MILJØKONSEKVENSVURDERING

# ENERGIØ BORNHOLM - TRANSMISSIONSANLÆG TIL OPKOBLING AF VINDENERGI VED BORNHOLM

## Del 5: Marine anlæg – kabel mellem Bornholm og Sjælland

Dok. 22/00286

ENERGINET
Eltransmission

# Indhold


**1 INDLEDNING ..... 6**
**1.1 Modelleringer ..... 7**
1.1.1 Sedimentspild ..... 8
1.1.2 Undervandsstøj ..... 11

**2 HAVBUND ..... 20**
**2.1 Sammenfattende vurdering ..... 20**
**2.2 Metode og datagrundlag ..... 21**
**2.3 Miljøstatus ..... 23**
2.3.1 Geologi og overfladesediment ..... 23
2.3.2 Batymetri ..... 25
2.3.3 Substrattyper ..... 26
2.3.4 Fysiske og kemiske karakteristik af havbunden ..... 28
**2.4 Miljøvurdering ..... 50**
2.4.1 Anlægsfase ..... 50
2.4.2 Driftsfasen ..... 76
2.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning ..... 82
2.4.4 Kumulative virkninger ..... 82
2.4.5 Grænseoverskridende virkninger ..... 86

**3 VAND ..... 87**
**3.1 Vandkvalitet ..... 87**
3.1.1 Sammenfattende vurdering ..... 88
3.1.2 Metode og datagrundlag ..... 89
3.1.3 Miljøstatus ..... 90
3.1.4 Miljøvurdering ..... 92
**3.2 Hydrografi og kystmorfologi ..... 128**

**4 EMISSIONER ..... 130**
**4.1 Luft ..... 130**
4.1.1 Sammenfattende vurdering ..... 130
4.1.2 Metode og datagrundlag ..... 131
4.1.3 Miljøstatus ..... 131
4.1.4 Miljøvurdering ..... 135
**4.2 Klima ..... 137**
4.2.1 Sammenfattende vurdering ..... 137
4.2.2 Metode og datagrundlag ..... 138
4.2.3 Miljøstatus ..... 139
4.2.4 Miljøvurdering ..... 141

**5 NATUR OG BIOLOGISK MANGFOLDIGHED ..... 145**
**5.1 Plankton ..... 145**
**5.2 Bentisk flora og fauna ..... 145**
5.2.1 Sammenfattende vurdering ..... 146

5.2.2 Metode og datagrundlag ..... 147
5.2.3 Miljøstatus ..... 150
5.2.4 Miljøvurdering ..... 178
**5.3 Fisk ..... 202**
5.3.1 Sammenfattende vurderinger ..... 204
5.3.2 Metode og datagrundlag ..... 205
5.3.3 Miljøstatus ..... 205
5.3.4 Miljøvurdering ..... 209
**5.4 Sæler ..... 215**
5.4.1 Sammenfattende vurdering ..... 216
5.4.2 Metode og datagrundlag ..... 216
5.4.3 Miljøstatus ..... 217
5.4.4 Miljøvurdering ..... 221
**5.5 Fugle ..... 230**
5.5.1 Sammenfattende vurdering ..... 231
5.5.2 Metode og datagrundlag ..... 231
5.5.3 Miljøstatus ..... 232
5.5.4 Miljøvurdering ..... 242
**5.6 Bilag IV-arter ..... 254**
5.6.1 Sammenfattende vurdering ..... 255
5.6.2 Lovgrundlag relevant for bilag IV-arter ..... 257
5.6.3 Metode og datagrundlag ..... 258
5.6.4 Miljøstatus ..... 263
5.6.5 Miljøvurdering ..... 274
**5.7 Natura 2000 ..... 291**
5.7.1 Sammenfattende vurdering ..... 292
5.7.2 Metode og datagrundlag ..... 294
5.7.3 Væsentlighedsvurdering ..... 295
5.7.4 Konsekvensvurdering ..... 512

**6 MATERIELLE GODER ..... 570**
**6.1 Råstofinteresser ..... 570**
6.1.1 Sammenfattende vurderinger ..... 570
6.1.2 Metode og datagrundlag ..... 571
6.1.3 Miljøstatus ..... 571
6.1.4 Miljøvurdering ..... 576
**6.2 Fiskeriinteresser ..... 580**
6.2.1 Sammenfattende vurderinger ..... 581
6.2.2 Metode og datagrundlag ..... 581
6.2.3 Miljøstatus ..... 583
6.2.4 Miljøvurdering ..... 592
**6.3 Søkabel- og rørledningsinfrastruktur ..... 595**
6.3.1 Sammenfattende vurdering ..... 595
6.3.2 Metode og datagrundlag ..... 596
6.3.3 Miljøstatus ..... 596
6.3.4 Miljøvurdering ..... 600
**6.4 Militærområder ..... 603**

6.4.1 Sammenfattende vurdering ... 603
6.4.2 Metode og datagrundlag ... 604
6.4.3 Miljøstatus ... 604
6.4.4 Miljøvurdering ... 605
**6.5 Konventionel og kemisk ammunition (UXO og CWA) ... 610**
6.5.1 Metode og datagrundlag ... 610
6.5.2 Miljøstatus ... 611
6.5.3 Redegørelse for identifikation og håndtering af UXO ... 616
**6.6 Sejladsforhold og – sikkerhed ... 617**
6.6.1 Sammenfattende vurdering ... 618
6.6.2 Metode og datagrundlag ... 619
6.6.3 Miljøstatus ... 620
6.6.4 Miljøvurdering ... 625
**6.7 Affald ... 633**

**7 HAVPLAN ... 634**
**7.1 Sammenfattende vurdering ... 635**
**7.2 Metode og datagrundlag ... 636**
**7.3 Miljøstatus ... 637**
7.3.1 Bornholmssektionen ... 637
7.3.2 Øresundssektionen ... 638
**7.4 Miljøvurdering ... 639**
7.4.1 Anlægsfasen ... 640
7.4.2 Driftsfasen ... 640
7.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning ... 643
7.4.4 Kumulative virkninger ... 643
7.4.5 Grænseoverskridende virkninger ... 644

**8 HAVSTRATEGIDIREKTIVET ... 646**
**8.1 Sammenfattende vurdering ... 646**
**8.2 Metode og datagrundlag ... 646**
8.2.1 Datagrundlag ... 646
8.2.2 Metode og lovgrundlag ... 647
**8.3 Miljøstatus ... 649**
**8.4 Miljøpåvirkninger ... 658**
**8.5 Miljøvurdering ... 659**
8.5.1 Havstrategiområder ... 669
8.5.2 Overvågningsprogram ... 669
8.5.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning ... 671
8.5.4 Kumulative virkninger ... 671
8.5.5 Grænseoverskridende virkninger ... 671

**9 BEFOLKNING OG MENNESKERS SUNDHED ... 672**
**9.1 Rekreativ anvendelse af kystvande ... 672**
9.1.1 Sammenfattende vurdering ... 672
9.1.2 Metode og datagrundlag ... 673
9.1.3 Miljøstatus ... 673

9.1.4 Miljøvurdering ..... 675

**10 LANDSKAB OG KULTURARV ..... 680**
**10.1 Landskab og visuelle forhold ..... 680**
**10.2 Marinarkæologi ..... 680**
10.2.1 Sammenfattende vurdering ..... 681
10.2.2 Metode og datagrundlag ..... 681
10.2.3 Miljøstatus ..... 682
10.2.4 Miljøvurdering ..... 698

**11 APPENDIX ..... 702**
**11.1 Sedimentkoncentrationer for MFS i og nær kabelkorridoren – oprindelige prøvetagning ..... 702**
**11.2 Sedimentkoncentrationer for MFS i og nær kabelkorridoren – supplerende prøvetagning ..... 711**

**12 REFERENCER ..... 718**

# 1 Indledning

Miljøkonsekvensrapporten for det samlede projekt er opbygget af i alt 5 delrapporter. Denne delrapport (delrapport 5) beskriver miljøpåvirkningerne for det samlede marine anlæg mellem Bornholm og Sjælland i dansk farvand. Projektbeskrivelsen for det samlede marine anlæg findes i Bilag 1 til miljøkonsekvensrapporten.

Bygherre har ved ansøgning om projektet anmodet om, at Miljøstyrelsen, nu SGAV (Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø) jf. miljøvurderingslovens § 23 undlader at afgive udtalelse om afgrænsning af miljøkonsekvensrapportens indhold, da samtlige emner vil indgå i miljøkonsekvensvurderingen. Alle emner i miljøvurderingsloven belyses i miljøvurderingsrapporten for hhv. anlægs- og driftsfasen.

I kapitel 2 til 10 gennemgås de miljøemner, som er listet i miljøvurderingsloven. Strukturen i fagkapitlerne er som udgangspunkt ens, undtagen i afsnit 5.7 Natura 2000, hvor vurderingen følger vurderingsmetoden beskrevet i Natura 2000 væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering (Bilag 2). Der gives først en opsummering af konsekvenserne for hver miljøpåvirkning i anlægs - og driftsfasen. Dernæst gennemgås de eksisterende forhold i havmiljøet for begge sektioner (Bornholmssektionen og Øresundssektionen) i relation til de marine anlæg. Herefter vurderes miljøpåvirkningerne for de marine anlæg på havmiljøet. Hvert kapitel afsluttes med en beskrivelse af eventuelle afværgeforanstaltninger, hvis der er identificeret en væsentlig påvirkning. Desuden beskrives eventuelle mangler og kumulative virkninger.

Miljøvurderingerne i de enkelte fagkapitlerne omfatter – hvor det er relevant - de forventede virkninger af projektets sårbarhed over for risici for større ulykker eller katastrofer.

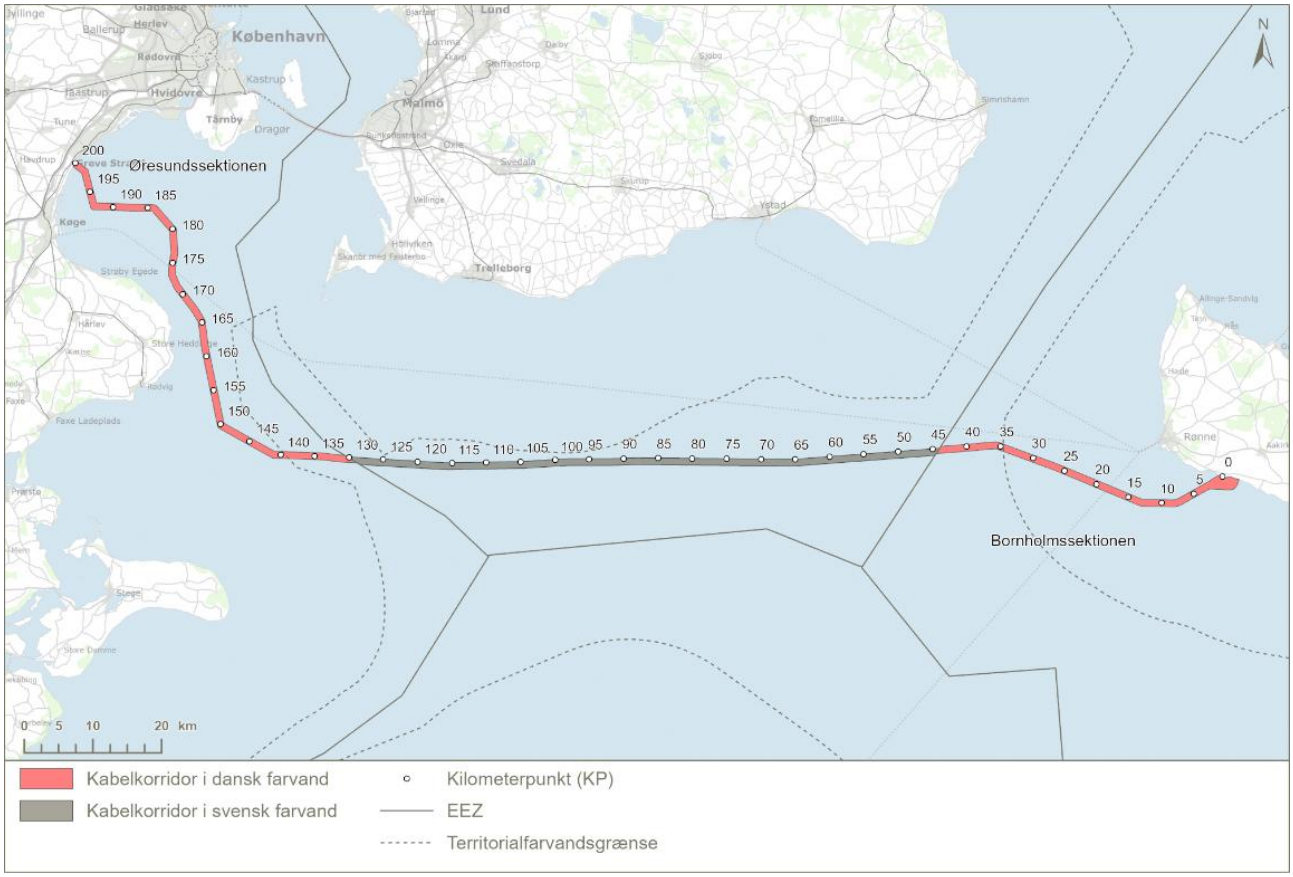
Følgende delrapporter og bilag udgør den samlede miljøkonsekvensrapportering:

- Delrapport 1: Ikke-teknisk resume.
- Delrapport 2: Baggrund og opsamling, som består af en kort projektbeskrivelse, alternativer, inkl. referencescenariet, alt om miljøvurderingsmetode og lovgrundlag samt kumulative planer og projekter. Endelig er der foretaget en samlet vurdering af de miljøemner, der går på tværs. I dette tilfælde klima.
- Delrapport 3: Miljøkonsekvensvurdering af landanlæg på Bornholm.
- Delrapport 4: Miljøkonsekvensvurdering af landanlæg på Sjælland.
- Delrapport 5: Miljøkonsekvensvurdering af marine anlæg – denne rapport.
- Bilag 1: Energiø Bornholm. Teknisk projektbeskrivelse.
- Bilag 2: Natura 2000 væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering.
- Bilag 3: Risikovurdering af borevæskeprodukter – Udkast oktober 2025.
- Bilag 4: Naturkortlægning Bornholm (med bilag).
- Bilag 5: Naturkortlægning Sjælland (med bilag).

Kort om projektet

Kabelkorridoren, der udgør projektområdet for etablering af de marine anlæg i dansk farvand, er vist på Figur 1-1. Figuren viser også den del af kabelkorridoren, der forløber igennem svensk internationalt farvand. Denne del af transmissionsanlægget er godkendt ifølge svensk lov og har opnået etableringstilladelse efter den svenske lov om kontinentalsoklen § 15 i marts 2024.

Projektets marine anlæg omfatter undersøgelser af havbunden, forberedende arbejde indenfor kabelkorridoren, etablering af kabelrende og installation af søkablet, tilbagefyldning af søkabelgrav og tildækning af søkablet. På kortere strækninger kan der også være behov for yderligere beskyttelse af søkablet ved krydsning af sejlruter eller ved krydsning af anden eksisterende infrastruktur som f.eks. kommunikationskabler og lignende. Projektets marine anlæg og driften af disse er detaljeret beskrevet i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse.




*Figur 1-1 Oversigtskort over kabelkorridoren for marine anlæg i dansk farvand (rødt) og svensk farvand (gråt). Kun marine anlæg i dansk farvand behandles i denne miljøkonsekvensvurdering. Kabelkorridoren i dansk farvand deles op i to sektioner: Bornholmssektionen og Øresundssektionen. Den svenske del af transmissionsanlægget (grå markering) blev godkendt efter svensk lovgivning i marts 2024.*

## 1.1 Modelleringer

I forbindelse med projektet er der, baseret på beskrivelserne af anlægsaktiviteter i den tekniske projektbeskrivelse (Bilag 1), gennemført to projektspecifikke modelleringer af hhv. sedimentspild fra anlæg af kabelgraven og af undervandsstøj fra anlægsaktiviteter. Modeldetaljer og -resultater relevante for vurderingen er gennemgået herunder. Modelresultater gengives også under miljøemner, hvor sedimentspild og/eller undervandsstøj er relevant. Disse modelleringer er helt nødvendige for at kunne miljøkonsekvensvurdere mulige virkninger af de marine anlægsaktiviteter her i delrapport 5 om marine anlæg.

### 1.1.1 Sedimentspild

For at vurdere den potentielle påvirkning af det marine miljø fra sedimentspild, er der anvendt en model til at forudsige omfanget af sedimentspild fra anlægsaktiviteter, dækkende både øget koncentration af sediment i vandsøjlen og aflejring af sediment. Beregninger er foretaget i DHI's MIKE 3 modelsystem, hvor der er brugt et hydrodynamisk modul og et partikel-tracking modul. MIKE 3 modelsystemet er en anerkendt model til beregning af sedimentspild, som tager højde for dybdeforhold, vandtemperatur, sedimentsammensætning og en række andre parametre. Grundet sæsonmæssige forskelle i visse af disse parametre kan der være forskel på vinter- og sommerperioden for modelresultater. Modelforudsætningerne er nærmere beskrevet i den tekniske baggrundsrapport for sedimentspild (Rambøll, 2023c).

Sedimentspildmodelleringen er foretaget for et enkelt sedimentspildsevent relateret til anlæg af kabelrende, hvor der ud fra et forsigtighedsprincip er antaget en konservativ spildrate på 5 %, hvor materialet vil blive spildt ud i vandfasen to meter over havbunden. Havbundstypen varierer i kabelkorridoren, og forskellige anlægsmetoder kan derfor være nødvendige for at sikre nedgravning af søkablet. Der er anvendt et scenarie for potentiel påvirkning, hvor der tages udgangspunkt i de anlægsmetoder, der kan have størst påvirkning ved sedimentspild for de forskellige strækninger i kabelkorridoren. En 5 % spildrate er anvendt, da den både afspejler spildraten fra Baltic Pipe-projektet (Rambøll, 2019b), der har betydeligt større anlægsarbejde og dimensioner end søkablet, men også ligger ét procentpoint højere end den højeste spildrateprocent anvist i den tekniske projektbeskrivelse for anlægsmetoder (se Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse, afsnit 6.3.2). In situ monitering af de egentlige spildrater fra anlæg af Baltic Pipe viste, at den egentlige spildrate i mange tilfælde lå under den konservativt anvendte og statiske spildrate på 5 % (R. Nielsen, 2022). Det egentlige sedimentspild i forbindelse med det konkrete projekt vil derfor være mindre end det modellerede konservative estimat.

Ud over anlæg af kabelrenden vil der være en række andre havbundsaktiviteter, hvor sedimentet forstyrres. Aktiviteterne omfatter brugen af PLGR, flytning af større sten ved stengreb og kampestens-plov, sandbølgefjernelse, test af kabelnedgravningsværktøj samt offshore prøveinstallation af søkablet i kabelrenden. Aktiviteterne vil føre til lokal spredning eller ophvirvling af havbundssediment (se Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse) af et væsentligt mindre omfang end ved egentlig etablering af hele kabelrenden. Disse øvrige aktiviteter nævnt ovenfor vil således kun føre til mindre forstyrrelse af sedimentet, hvormed der kun vil være ubetydelige mængder af sediment, der ophvirvles. Havbundsaktiviteter vil f.eks. skubbe sedimentet til siden (modsat spilde det 2 meter over havbunden) og/eller foregå lokalt med en ubetydelig ophvirvling af sediment. Dette skal ses i forhold til den konservativt antagne spildrate på 5 % for anlægsarbejdet og i forhold til den egentligt forventede spildrate ved anlæg af kabelrende på 1-3 %, som beskrevet ovenfor for anlæg af kabelrende og erfaringer fra Baltic Pipe.

Det vurderes derfor, at sedimentspild fra andre aktiviteter end anlægsarbejdet med etablering af rende vil være betydeligt mindre end det modellerede.

I sedimentspildsmodellen antages det, at det sedimenterede materiale vil have en tæthed på 1000 kg/m$^3$, hvilket medfører, at sedimentering på 1000 g/m$^2$ svarer til cirka 1 mm lagtykkelse. I Tabel 1-1, Tabel 1-2, Tabel 1-3, Tabel 1-4 og Figur 1-2 er modelresultaterne for øget koncentration af sediment og sedimentation angivet. Figur 1-2 viser densiteten af punkter inden for 10 m x 10 g/m$^2$, og er et udtryk for hvor stor en del af det suspenderede sediment, der aflejres inden for en vis distance for spildpunktet. Nærmere detaljer om sedimentspildsmodellering fremgår af den tekniske baggrundsrapport for sedimentspild udarbejdet for projektet (Rambøll, 2023c).

Der er lavet sedimentspildsmodellering for både vinter- og sommerperioden. Vinterperioden dækker 01-12-2015 til 09-02-2016 og sommerperioden 01-06-2016 til 09-08-2016. Årsagen til der laves sedimentspildsmodellering for både vinter- og sommerperioden med overskridelse af hhv. 5, 10 og 20 mg/l skyldes, at strømforhold varierer hen over året og derved spredningen.

I vinterperioden er den maksimale varighed på overskridelse af 5 mg/l i 22 timer, for 10 mg/l i 13 timer og for 20 mg/l i 7 timer. Det totale område, der påvirkes af sedimentspild (med en overskridelse af koncentrationer på 5 mg/l), findes inden for 1221 meter fra kanten af kabelrenden, og den gennemsnitlige afstand, der påvirkes af sedimentspild, er 196 meter fra kanten af kabelrenden.
I sommerperioden er den maksimale overskridelse af 5 mg/l i 10 timer, for 10 mg/l i 7 timer og for 20 mg/l i 4 timer. Det totale område, der påvirkes af sedimentspild (med en overskridelse af koncentrationer på 5 mg/l), findes inden for 1092 meter fra kanten af kabelrenden, og den gennemsnitlige afstand, der påvirkes af sedimentspild, er 174 meter fra kanten af kabelrenden. I sedimentspildsmodelleringen blev der ligeledes lavet to scenarier med maksimalt spild af sediment for vinter- og sommerperioden. Den maksimale koncentration af sedimentspild er kortvarig (mindre end 1 time). I vinter- og sommerperioden er den maksimale koncentration på hhv. 121 og 173 mg/l, der afgrænses til kanten af kabelrenden.

Sedimentspildsmodelleringen viser, at det største sedimentspild vil ske i blødbundsområder. Varigheden af perioderne med forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment under det forberedende arbejde i anlægsfasen vil være kortvarig, og begrænse sig til kabelkorridoren og det umiddelbare nærområde.

*Tabel 1-1 Varigheder og udbredelse af øget koncentration af sediment for sommer og vinterperioden. Arealangivelsen i km$^2$ det totale areal langs hele kabelkorridoren, hvor den pågældende øgede koncentration af sediment er observeret i modellen.*

| Sommerperiode | Varighed [timer] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 |
| Areal med koncentration > 5 mg/l [km$^2$] | 55,69 | 26,81 | 7,73 | 1,02 | 0,04 | 0 | 0 | 0 |
| Areal med koncentration > 10 mg/l [km$^2$] | 37,76 | 9,69 | 1,25 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Areal med koncentration > 20 mg/l [km$^2$] | 25,11 | 1,63 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Vinterperiode** | **Varighed [timer]** | | | | | | | |
| | 1 | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 |
| Areal med koncentration > 5 mg/l [km$^2$] | 58,08 | 22,94 | 5,96 | 1,60 | 0,74 | 0,29 | 0,04 | 0 |
| Areal med koncentration > 10 mg/l [km$^2$] | 37,98 | 7,07 | 0,95 | 0,08 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Areal med koncentration > 20 mg/l [km$^2$] | 24,05 | 0,91 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

*Tabel 1-2 Maksimal og gennemsnitsafstande for spredning af suspenderet sediment fra kabelrenden for sommer og vinterperioden.*

| Sommerperiode | | |
|---|---|---|
| Koncentration [mg/l] | Maximum distance fra kabelrende [meter] | Gennemsnitlig distance fra kabelrende [meter] |
| 3 | 1092 | 174 |
| 10 | 621 | 112 |
| 20 | 348 | 71 |
| **Vinterperiode** | | |
| Koncentration [mg/l] | Maximum distance fra kabelrende [meter] | Gennemsnitlig distance fra kabelrende [meter] |
| 5 | 1221 | 196 |
| 10 | 677 | 119 |
| 20 | 291 | 72 |

I vinterperioden er den beregnede maksimale sedimentation 4013 g/m$^2$, svarende til ca. 4 mm. I sommerperioden er den beregnede maksimale sedimentation 4521 g/m$^2$, svarende til ca. 4,5 mm.

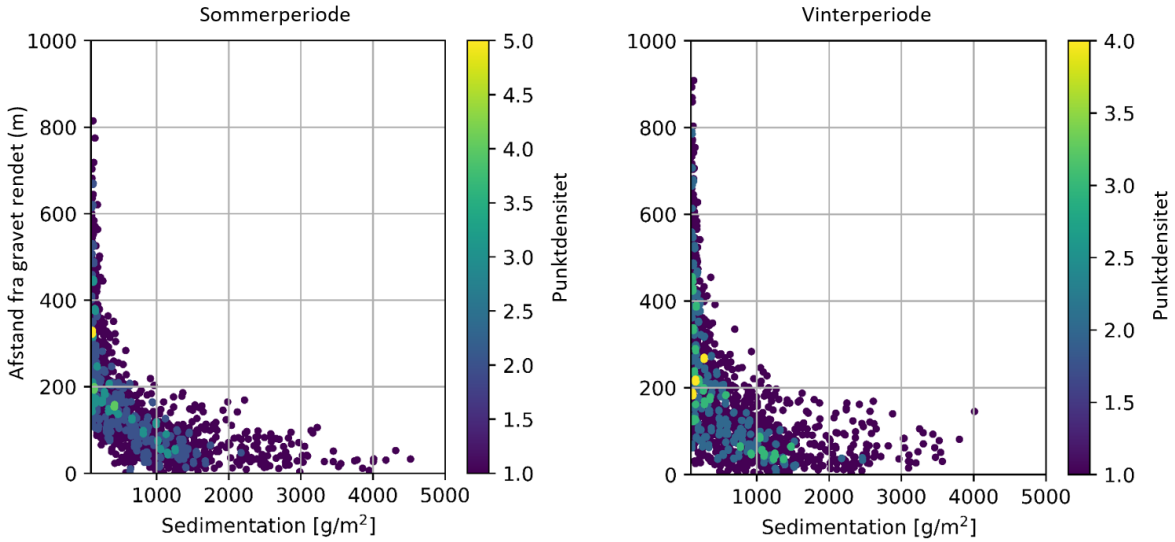
Den maksimale distance, hvor sedimentet sedimenterer (> 100 g/m$^2$) i sommerperioden, er ud til 908 meter fra kabelrenden, mens den gennemsnitlige distance for sedimentationsudbredelsen er 102 meter. Omtrent 90 % af sedimentet tilført til vandsøjlen vil sedimentere indenfor de første 200-400 meter fra kabelrenden. Den maksimale distance, hvor sedimentet sedimenterer (> 100 g/m$^2$) i vinterperioden, er ud til 815 meter, mens den gennemsnitlige distance for sedimentationsudbredelsen er 87 meter fra kanten af kabelrenden. Omtrent 94 % af sedimentet tilført vandsøjlen vil sedimentere inden for de første 200-400 meter af kanten af kabelrenden.

*Tabel 1-3 Mængde i g/m$^2$ og total arealpåvirkning i km$^2$ af sedimentation i sommer og vinterperioden i hele kabelkorridoren.*

| Sommerperioden | Sedimenteret [g/m$^2$] | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 | 200 | 400 | 800 | 1200 | 1600 | 2000 |
| Areal [km$^2$] | 53,87 | 42,15 | 33,35 | 21,72 | 11,77 | 5,81 | 3,89 |
| **Vinterperioden** | **Sedimenteret [g/m$^2$]** | | | | | | |
| | 100 | 200 | 400 | 800 | 1200 | 1600 | 2000 |
| Areal [km$^2$] | 56,32 | 42,67 | 32,19 | 20,36 | 10,51 | 5,55 | 3,97 |

*Tabel 1-4 Den relative mængde af den totale sedimentation i forhold til distance til kabelrenden. Distancen indikerer center for spredningsområdet dvs. 100 er for intervallet 0 – 200 meter fra kanten af kabelrenden, 300 er for intervallet 200 – 400 meter osv.*

| Sommerperiode | Distance fra kabelrende (cellecenter) [meter] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 100 | 300 | 500 | 700 | 900 | 1100 |
| Relative mængde af totale sedimentation [%] | 93,81 | 5,3 | 0,7 | 0,17 | 0,01 | 0 |
| **Vinterperiode** | **Distance fra kabelrende (cellecenter) [meter]** | | | | | |
| | 100 | 300 | 500 | 700 | 900 | 1100 |
| Relative mængde af totale sedimentation [%] | 89,51 | 8,71 | 1,34 | 0,37 | 0,07 | 0 |




Figur 1-2 *Densitet- og scatter plot af sedimenteret materiale som funktion af afstand til kabelrenden [meter] for sommer- og vinterperioden. 1000 g/m$^2$ svarer til 1 mm aflejret materiale. Densiteten af punkter indenfor 10 m x 10 g/m$^2$ og er et udtryk for hvor stor en del af det suspenderede sediment, der aflejres indenfor en vis distance for spildpunktet*

### 1.1.2 Undervandsstøj

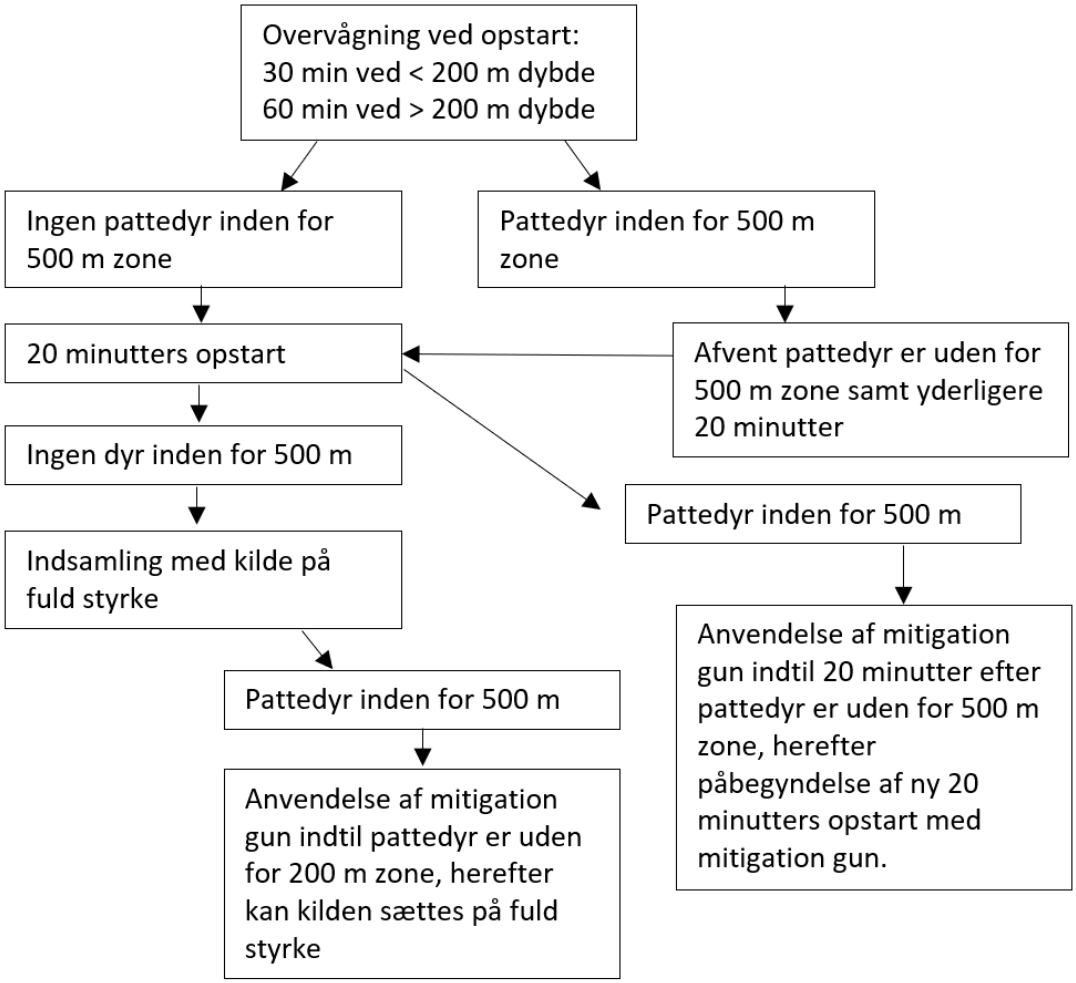
For at vurdere den potentielle påvirkning af det marine miljø fra undervandsstøj, er der anvendt en model til at forudsige omfanget af undervandsstøj fra projektaktiviteter, dækkende både marsvin, sæler og fisk.

#### 1.1.2.1 Implementering af standardkrav til undervandsstøj ved akustiske surveys

Energinet stiller som standardkrav til den valgte entreprenør, at der anvendes soft start-procedure jf. Energistyrelsens standardvilkår, der skal implementeres ved gennemførelse af forundersøgelser og brug af akustisk undersøgelsesudstyr, som for eksempel USBL (Energistyrelsen, 2018). Standardvilkårene har til formål at minimere påvirkningen af havpattedyr fra undervandsstøj og skal implementeres i forbindelse med site surveys eller lignende undersøgelser til havs. For det aktuelle projekt vil standardvilkårene blive implementeret ved surveys før, under og efter kabelinstallation og ved andre aktiviteter, hvor der anvendes undersøgelsesudstyr, der kræver brug af USBL eller chirp.

Vilkårene beskriver en liste af krav, der er relevante for projektet. Kravene er beskrevet i detaljer nedenfor:

1) Der skal tages nødvendige forholdsregler for at minimere indvirkningen på havpattedyr fra undersøgelsesaktiviteter.
2) Alle undersøgelsesaktiviteter skal udføres på en sådan måde, at emissionerne af undervandsstøj minimeres. Dette inkluderer, men er ikke begrænset til, at kildeniveauer ikke er højere, end hvad der kræves for at gennemføre undersøgelsen. For eksempel må et luftkanonarray ikke være større end det, der er nødvendigt for en given undersøgelse.
3) For at minimere påvirkningen af havpattedyr fra undervandsstøj skal der følges en soft start-procedure. Soft start-proceduren følger et beslutningstræ, som er skitseret i Figur 1-3.




*Figur 1-3 Procedure for soft start til brug ved anvendelse af akustisk undersøgelsesudstyr (Energistyrelsen, 2018). Mitigation gun dækker over akustiske alarmer (pingere), der udsender lyde under vandet, der har til hensigt at minimere tilstedeværelsen af havpattedyr i nærheden af det planlagte arbejde.*

Dette betyder, at der skal tages nødvendige forholdsregler, som forhindrer mulig skade på havpattedyr. Af hensyn til beskyttelsen af havpattedyr skal der anvendes soft start-procedure i overensstemmelse med standardvilkårene. Detaljer for standardvilkår kan ses i Energistyrelsens Standardvilkår for forundersøgelser til havs fra august 2018 (Energistyrelsen, 2018) og i den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøj (Rambøll, 2023d). Succesfuld implementering af standardvilkårene vil betyde, at havpattedyr ikke vil opholde sig inden for 500 meter af lydkilden, inden surveyudstyret tændes ved fuld kildestyrke. Dermed reduceres risikoen for at havpattedyr opholder sig i påvirkningszonen.

#### 1.1.2.2 Beregning af undervandsstøj

For at vurdere den potentielle påvirkning af havpattedyr som følge af undervandsstøj, er anvendt en model til at forudsige påvirkningsafstande. Beregninger er foretaget i programmet dBSEA, som bruger en anerkendt model til beregning af undervandsstøj, der tager højde for dybdeforhold, vandtemperatur, sedimentforhold på bunden og en række andre parametre. Modelforudsætningerne er også beskrevet i den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøj (Rambøll,

2023d). Modelberegningerne er foretaget uden implementering af standardkrav for forundersøgelser, og viser kun påvirkningsafstande, ikke påvirkningsarealer. Påvirkningsarealer er beregnet i denne rapport under de relevante afsnit i kapitel 5.7 og Bilag 2 – Natura 2000 væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering.

Undervandsstøj fra projektaktiviteter kan forekomme i anlægs- og driftsfasen, dog vil den største påvirkning ske under anlægsfasen, hvorfor modelleringen af undervandsstøj har taget udgangspunkt i aktiviteter i denne fase.

Havbundstypen varierer i kabelkorridoren, og forskellige anlægsmetoder kan derfor være nødvendige for at sikre nedgravning af kabelsystemet. Der er anvendt en konservativ tilgang for de forskellige strækninger i kabelkorridoren, hvor de potentielt mest støjende anlægsmetoder er modelleret. Denne tilgang er baseret på datablade fra de beskrevne anlægsmaskiner og eksisterende viden om de anlægstekniske aktiviteter. Den viden definerer de øvre grænser for det maksimale støjoutput, en valgt anlægsmaskine eller operation må udføres ud fra.

I Tabel 1-5 og Tabel 1-6 kan de maksimale kildestyrker ses for henholdsvis det akustiske undersøgelsesudstyr og anlægsmaskiner.

*Tabel 1-5 Maksimale kildestyrker for akustisk undersøgelsesudstyr, kHz = kilohertz, SPLrms = Sound Pressure level, root mean squared (DA kvadratrod af gennemsnitlig kvadratafvigelse), dB = decibel, SEL = Sound Exposure Level.*

| Kilde | Periode (timer) | Hastighed (knob/ time) | Modeltype (Reference) | Støjtype | Kildedybde (meter) | Frekvens (kHz) | SPLrms (dB) | SEL (dB) | Støjspredsningsretning (grader) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SBP - Chirp | 24 | 4 | iXblue - Echoes 10000 | Impulsiv | 2 | 5 til 15 | 202 / 162 | 193 / 153 | 30 |
| USBL - positions system | 24 | 4 | Kongsberg HiPAP | Impulsiv | 2 | 5 til 10 og 20 til 34 | 166 (Low mode) | 157 | 360 |

*Tabel 1-6 Maksimale kildestyrker for anlægsmaskiner.*

| Kilde | Periode (timer) | Hastighed (knob/ time) | Modeltype (Reference) | Støjtype | Kildedybde (meter) | Frekvens (kHz) | SPLrms (dB) | SEL (dB) | Støjspredsningsretning (grader) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Etablering af kabelrende (TSHD) | 24 | 1,2 | 8000 m³ capacity (Wyatt, 2008) | Ikke-impulsiv | Havbund | 0,01 til 10 | 186,5 | 177,5 | 360 |
| Klippeskæring/brydning | 24 | - | (Barham, 2017) | Ikke-impulsiv | 2 meter over havbund | 0,03 til 2 | 185,3 | 176,3 | 360 |
| Fartøjer | 24 | 8,7 | (Wyatt, 2008) | Ikke-impulsiv | 1 | 0,02 til 10 | 175 | 166 | 360 |

Støj fra installationsfartøjer vil primært ligge i det lavfrekvente område og dermed udenfor frekvensområdet, hvor havpattedyr (specielt marsvin) hører bedst (Teilman et al., 2017). Kabelkorridoren ligger i et forholdsvis trafikeret farvand, som i forvejen er domineret af lavfrekvent undervandsstøj (ICES, 2022b). Undersøgelser har desuden vist, at marsvin, som er den mest lydfølsomme art af havpattedyrene i området, vænner sig til lyden fra skibe. Således forekommer marsvin bl.a. i stort antal i de indre danske farvande, hvor skibstrafik er intensiv (Teilmann et al., 2008; Sveegaard et al., 2018). Undervandsstøj ved anlæg af kabelrender vurderes ofte til at være begrænset, da kildestyrkerne er sammenlig-

nelige med almindelig skibstrafik (Energinet, 2015). Dog overlapper kabelkorridoren med områder med hårdere havbundstyper, såsom klippe eller sandstensaflejringer, ved Bornholms sydkyst, hvor kabelrenden skal skæres eller brydes i havbunden, hvilket kan føre til undervandsstøj, der skal vurderes som en mulig påvirkning. Samtidig er der antaget et worst-case scenarie for kildestyrker ud fra brugen af Trailing Suction Hopper Dredger (TSHD) i korridoren. Desuden kan brug af surveyudstyr, som for eksempel USBL, give ophav til undervandsstøj af en sådan karakter, at det skal vurderes som en mulig påvirkning. Undervandsstøj fra anlægsarbejde, herunder anlægsfartøjer, surveyudstyr og nedgravning af kabelsystem, medtages derfor i vurderingen. Da TSHD og klippeskæring potentielt er begrænset til relativt få områder langs kabelkorridorens fulde udstrækning, vil den egentlige belastning fra undervandsstøj ved etablering af langt størstedelen af kabelrenden, hvor den anvendes mindre støjende anlægsmetode, være betydeligt lavere end det modellerede.

Ved modellering af påvirkningsafstande for marsvin ved brug af USBL er der udført beregninger for to forskellige frekvensintervaller: 5-10 kHz og 20-34 kHz. Det er desuden antaget, at den anvendte USBL bruges i "low mode", hvor kildestyrken sænkes til SPLrms = 166 dB. Påvirkningsafstandene er beregnet for hyppigt anvendte modeller: iXblue Echoes 10000 for chirp og Kongsberg HiPAP for USBL.

#### 1.1.2.2.1 Grænseværdier

For at vurdere den forventede undervandsstøj i forhold til potentielt påvirkede dyregrupper (marine pattedyr og fisk), anvendes en række grænseværdier, der afspejler dyregruppernes følsomhed over for undervandsstøj og dermed de mulige afledte påvirkninger, såsom høreskade og adfærdsændringer.

Herunder følger en gennemgang af de anvendte grænseværdier for marine pattedyr (marsvin og sæler) og fisk.

Marine pattedyr hører ikke lige godt ved alle frekvenser, og de er mest følsomme i frekvensområdet, hvor deres hørelse er bedst. For at vurdere, hvorvidt der kan være en væsentlig påvirkning af marsvin, er der dels set på fysiske skader i form af permanent eller midlertidig høreskade, og dels på ændringer i adfærd og den fortrængningseffekt, der vil være, når marsvin søger væk fra lydkilden.

De anvendte grænseværdier for høreskader og adfærdsforstyrrelser er baseret på vægtede (frekvensafhængige) høretærskler for havpattedyr i Energistyrelsens nyeste vejledning for undervandsstøj (Energistyrelsen, 2023a). Grænseværdierne er dels baseret på Southall et al. 2019 (Southall et al., 2019) og dels en sammenstilling af den nyeste viden om påvirkninger fra undervandsstøj (Tougaard & Beedholm, 2021; Tougaard, 2021). Der er også indregnet, at marsvinet vil flygte fra lydkilden med en hastighed på 1,5 meter/s. Grænseværdier for marsvin er opsummeret i Tabel 1-7.

*Tabel 1-7 Grænseværdierne for undervandsstøj anvendt i vurdering af påvirkning på marsvin.*

| Art | Effekt | Grænseværdi (impulsiv støj) | Grænseværdi (Ikke-impulsiv støj) | Referencer |
|---|---|---|---|---|
| Marsvin | PTS, SELcum (VHF-vægtet) | 155 dB re 1µPa$^2$s | 173 dB re 1µPa$^2$s | (Energistyrelsen, 2023a) |
| | TTS, SELcum (VHF-vægtet) | 140 dB re 1µPa$^2$s | 153 dB re 1µPa$^2$s | (Energistyrelsen, 2023a) |
| | Adfærd, $SPL_{rms, 125ms}$ (VHF-vægtet) | 103 dB re 1µPa | - | (Energistyrelsen, 2023a) |
| PTS = Permanent Threshold Shift (DA Permanent høreskade)<br>TTS = Temporary Threshold Shift (DA Midlertidig høreskade)<br>SELcum = Sound Exposure Level, cumulative (DA kumulativ modtagne lydenergi)<br>VHF = Very High Frequency | | | | |

For at vurdere, hvorvidt der kan være en væsentlig påvirkning af sæler, er der dels set på fysiske skader i form af permanent eller midlertidig høreskade og dels på ændringer i adfærd og den fortrængningseffekt, der vil være, når sæler søger væk fra lydkilden.
Påvirkningerne inddeles i flere kategorier afhængig af undervandsstøjens intensitet:

- Permanent høreskade (Permanent Threshold Shift, PTS) som kan give varige skader på cellerne i dyrets indre ører og dermed på hørelsen.
- Midlertidig høreskade (Temporary Threshold Shift, TTS) som kan give midlertidig nedsættelse af hørelsen
- Ændringer i adfærd, svarende til støjniveauer der kan få dyrene til at stoppe med at æde eller blive fortrængt fra området.

De anvendte grænseværdier for høreskader og adfærdsforstyrrelser er baseret på vægtede (frekvensafhængige) høretærskler for havpattedyr i Energistyrelsens nyeste vejledning for undervandsstøj (Energistyrelsen, 2023a). For sæler er der dog ikke en anerkendt vægtet grænseværdi for adfærdsreaktioner. Tærskelværdierne er dels baseret på Southall et al. 2019 (Southall et al., 2019) og Russell et al. 2016 (Russell et al., 2016), og dels en sammenstilling af den nyeste viden om påvirkninger fra undervandsstøj (Tougaard & Beedholm, 2021; Tougaard, 2021). Tærskelværdierne for sæler er opsummeret i Tabel 1-8.

*Tabel 1-8 Grænseværdier for undervandsstøj anvendt i vurdering af påvirkning på sæler.*

| Art | Effekt | Grænseværdi (impulsiv støj) | Grænseværdi (Ikke-impulsiv støj) | Referencer |
|---|---|---|---|---|
| Sæler | PTS, SELcum (PCW-vægtet) | 185 dB re 1µPa$^2$s | 201 dB re 1µPa$^2$s | (Energistyrelsen, 2023a) |
| | TTS, SELcum (PCW-vægtet) | 170 dB re 1µPa$^2$s | 181 dB re 1µPa$^2$s | (Energistyrelsen, 2023a) |
| | Adfærd, $SPL_{rms, 125ms}$ (ikke-vægtet) | 151 dB re 1µPa | - | (Russell et al., 2016) |
| PTS = Permanent Threshold Shift (DA Permanent høreskade)<br>TTS = Temporary Threshold Shift (DA Midlertidig høreskade)<br>SELcum = Sound Exposure Level, cumulative (DA kumulativ modtagne lydenergi)<br>PCW = Phocid Carnivores weighted | | | | |

Undervandsstøj kan påvirke fisk på forskellige måder. Dette inkluderer død, høretab, skade på anatomiske strukturer, såsom organer, ændringer i fysiologi, nerveskader, adfærdsændringer og udvikling.

Tærskelværdier for høretab og skader fremgår af Tabel 1-9. Grænseværdierne er beskrevet for voksne og juvenile fisk for relevante arter ud fra den videnskabelig litteratur (Andersson et al., 2016; Popper et al., 2014).

*Tabel 1-9 Grænseværdier for høretab og skader på fiskelarver og fisk.* SPLp*k* = zero-to-peak sound pressure level *(DA Lydtrykniveau målt fra nul til spidsværdi)*, *SELcum = Sound Exposure Level, cumulative (DA kumulativ modtagne lydenergi).*

| Funktionel gruppe | Flugthastighed [m/s] | Støjeffekt | Grænseværdi (impulsiv støj) | Grænseværdi (ikke.impulsiv støj) | Grænseværdi (Ikke-impulsiv støj) |
|---|---|---|---|---|---|
| **Fisk** | Torsk (juv) – 0.38<br>Sild – 0.9<br>Torsk (voksen) – 1.04 | Dødelig skade | 207 dB $SPL_{pk}$ | 207 dB $SEL_{cum}$ | - |
| | Torsk (juv) – 0.38<br>Sild – 0.9<br>Torsk (voksen) – 1.04 | Midlertidig vævsskade | 207 dB $SPL_{pk}$ | 203 dB $SEL_{cum}$ | 222 $SEL_{cum,48h}$ |
| | Torsk (juv) – 0.38<br>Sild – 0.9<br>Torsk (voksen) – 1.04 | Midlertidig høreskade | - | 186 dB $SEL_{cum}$ | 204 $SEL_{cum,12h}$ |
| **Larver** | 0 | Dødelig skade | 207 dB $SPL_{pk}$ | 210 dB $SEL_{cum}$ | - |

#### 1.1.2.2.2 Resultater

På baggrund af de anvendte kildestyrker og frekvenser for projektaktiviteter og tærskelværdier for marsvin, sæler og fisk, er der modelleret en række påvirkningsafstande, som præsenteres herunder. Påvirkningsafstandene udtrykkes som radius fra lydkilden.

##### 1.1.2.2.2.1 Marsvin

Marsvin kan blive påvirket ved anvendelse af støjgenererende surveyudstyr og aktiviteter under projektets levetid.

Modelleret støjudbredelse og påvirkningsafstand af marsvin ved brug af USBL og chirp i Tabel 1-10 viser, at der kun kan forekomme PTS inden for 5 meter af lydkilden, mens midlertidig høreskade kan forekomme i op til 950 meter fra lydkilden ved brug af Kongsberg USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz. Ved brug af frekvensintervallet 5-10 kHz vil midlertidig høreskade højest forekomme inden for 300 meter fra lydkilden. Forskellen i midlertidig høreskade-afstand mellem de to frekvensintervaller skyldes vægtningen for marsvin, hvor SELcum er højere i 20-34 kHz intervallet.

Adfærdsændring for marsvin ved brug af USBL kan maksimalt forekomme 5,4 km og 4,7 km fra lydkilden, hvilket ses ved anvendelsen af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz i henholdsvis den sjællandske og bornholmske del af kabelkorridoren om sommeren. Ved brug af chirp ses adfærdsændring i op til 3,7 km og 2,2 km fra lydkilden om sommeren i henholdsvis den sjællandske og bornholmske del af kabelkorridoren. Generelt er påvirkningsafstandene for midlertidig høreskade og adfærdsændringer for marsvin større om sommeren end om vinteren.

Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstanden, hvorved der kan ske PTS til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden, hvorved midlertidig høreskade kun vil kunne opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Bornholm og Sjælland.

*Tabel 1-10 Modelresultater for påvirkning fra undervandsstøj på marsvin ved brug af surveyudstyr med chirp eller USBL.*

| Sektion | Aktivitet | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
|---|---|---|---|---|
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 250 meter | 4,3 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 700 meter | 4,4 km |
| Øresund | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 70 meter | 3,4 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 200 meter | 4,4 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 600 meter | 3,9 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,7 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 850 meter | 5 km |
| Øresund | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 90 meter | 3,7 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,6 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 950 meter | 5,4 km |

Modelleret støjudbredelse og påvirkningsafstand af marsvin ved anlægsaktiviteter for kabellægning viser, at der ikke vil forekomme risiko for PTS, og at midlertidig høreskade kun vil ske inden for maksimalt 40 meter fra lydkilden, se Tabel 1-11.

Udbredelser af undervandsstøj med et lydtryk, der kan give anledning til adfærdsændringer hos marsvin, kan kun ske ud til maksimalt 6,2 km fra lydkilden. Almindelig fartøjsaktivitet i forbindelse med anlægsaktiviteter og dermed også surveys, vil ikke føre til hverken permanent eller midlertidig skade eller adfærdsændring hos marsvin. Med implementering af standardvilkår vil påvirkningsafstande for permanent høreskade og midlertidig høreskade reduceres til 0 meter, hvorved der ikke er risiko for hverken permanent eller midlertidig høreskade ved anlægsaktiviteter. Det er derfor udelukkende adfærdsændring fra rendegravning og klippebrydning, der medtages i vurderingerne.

*Tabel 1-11 Modelresultater for påvirkningsafstande fra undervandsstøj ved anlægsaktiviteter på marsvin.*

| Korridor | Aktivitet | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
|---|---|---|---|---|
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,2 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Øresund | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 40 meter | 6,2 km |
| Øresund | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,5 km |
| Øresund | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,8 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Øresund | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 30 meter | 6,4 km |
| Øresund | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Øresund | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

#### 1.1.2.2.2.2 Sæler

Sæler (gråsæl og spættet sæl) kan blive påvirket ved anvendelse af støjgenererende survey udstyr og aktiviteter under projektets levetid.
Modelleret støjudbredelse og påvirkningsafstand ved brug af survey udstyr for sæler viser, at der ikke er risiko for permanent høreskade og midlertidig høreskade, se Tabel 1-12. Adfærdsændring er modelleret til kun at kunne ske inden for 5 meter af lydkilden. Ved succesfuld implementering af standardvilkår vil der ske en reduktion af påvirkningszonen med 500 meter tættest på lydkilden.

*Tabel 1-12 Modelresultater for påvirkningsafstande fra undervandsstøj på sæler ved brug af survey udstyr med chirp eller USBL.*

| Sektion | Aktivitet | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
|---|---|---|---|---|
| Sæler (vinter) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Øresund | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Sæler (sommer) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Øresund | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |

Modelleret støjudbredelse og påvirkningsafstand af sæler ved anlægsaktiviteter for kabellægning viser, at der ikke vil forekomme risiko for permanent høreskade, midlertidig høreskade eller adfærdsændringer, se Tabel 1-13.

*Tabel 1-13 Modelresultater for påvirkningsafstande fra undervandsstøj på sæler ved anlægsaktiviteter.*

| Korridor | Aktivitet | Permanent høre-skade | Midlertidig høre-skade | Adfærdsændring |
|---|---|---|---|---|
| Sæler (vinter) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Øresund | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Øresund | Klippebrydning | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Øresund | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Sæler (sommer) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Øresund | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Øresund | Klippebrydning | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Øresund | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 meter |

#### 1.1.2.2.2.3 Fisk

Fisk kan blive påvirket ved anvendelse af støjgenererende survey udstyr og aktiviteter under projektets levetid. Modellering af undervandsstøj er beskrevet i detaljer i den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøj (Rambøll, 2023d).

Modelleret støjudbredelse og påvirkningsafstand ved brug af survey udstyr for fisk viser, at der ikke er risiko for dødelig skade, midlertidig vævsskade eller midlertidig høreskade, se Tabel 1-14 og Tabel 1-15.

*Tabel 1-14 Modelresultater for påvirkningsafstande fra undervandsstøj på fisk ved brug af survey udstyr med chirp eller USBL.*

| Aktivitet | Dødelig skade | Midlertidig vævsskade | Midlertidig høreskade |
|---|---|---|---|
| Chirp, iXblue Echoes 10000 | 0 m | 0 m | 0 m |
| USBL, Kongsberg HiPAP (5-10 kHz) | 0 m | 0 m | 0 m |
| USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 0 m | 0 m | 0 m |

*Tabel 1-15 Modelresultater for påvirkningsafstande fra undervandsstøj på fisk ved anlægsaktiviteter.*

| Aktivitet | Midlertidig vævsskade | Midlertidig høreskade |
|---|---|---|
| Anlæg af kabelrende | 0 m | 0 m |
| Klippebrydning | 0 m | 0 m |
| Fartøjsaktivitet | 0 m | 0 m |

# 2 Havbund

Havbundens fysiske og kemiske karakteristika bestemmer de levevilkår og levesteder, der er tilgængelige for bundfauna og -flora i det pågældende område. Ved havbund forstås både de øverste sedimentlag og den generelle geologi i og nær kabelkorridoren, både nær kysten og i dybere dele af kabelkorridoren. Kapitlet beskriver miljøstatus og den potentielle påvirkning af havbunden i forbindelse med anlægsprojektet.

Anlægsprojektets aktiviteter kan potentielt påvirke havbunden ved arealinddragelse, fysisk forstyrrelse, sedimentation og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og næringsstoffer, se *Tabel 2-1*. Den største påvirkning af havbunden vil ske i projektets anlægsfase, hvor der gennemføres en række havbundsaktiviteter i hele kabelkorridoren i forbindelse med forberedelse af havbunden og anlæg af søkablet. Under driftsfasen vil der være potentielle permanente påvirkninger af havbunden fra arealinddragelse fra planlagte strukturer, såsom krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse. Disse planlagte strukturer anlægges i anlægsfasen, men påvirkningen vil være relativt størst i driftsfasen, hvorfor arealinddragelsen behandles i denne fase.

*Tabel 2-1 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af havbunden.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | | X |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Sedimentation | X | |
| Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer | X | |

## 2.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet havbund er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 2-2.

Det er vurderet, at ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vil være væsentlige for havbunden. Som det fremgår af skemaet, vil de fleste påvirkninger af havbunden være af lokal og kortvarig karakter med lille påvirkningsgrad. Dog vurderes påvirkningsgraden fra arealinddragelse på havbunden at være høj, da påvirkningen er permanent og substrattypen ændrer sig som følge af nedlægning af stenskærver og betonmadrasser i blødere substrattyper. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 2-2 Sammenfattende vurdering af miljøeffekter og afledte påvirkninger af miljøemnet havbund.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | Vil ind-træffe/stor | Lokal | Langvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Sedimentation | Vil ind-træffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Miljøfarlige forure-nende stoffer og næ-ringsstoffer | Vil ind-træffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Arealinddragelse | Vil ind-træffe/stor | Lokal | Permanent | Stor | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet havbund.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet havbund ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

## 2.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Teknisk baggrundsrapport – Sediment, og bentisk flora og fauna (WSP & Rambøll, 2024f).
- Havbundens overfladesedimenter i Danmark, GEUS (GEUS, 2014).
- Dybdeforhold i den vestlige Østersø (Al-hamdani et al., 2017).
- Miljøkonsekvensvurdering af Baltic Pipe (Rambøll, 2019a).

I forbindelse med anlægsprojektet er der udført en række feltundersøgelser baseret på eksisterende viden og feltundersøgelser i- og nær kabelkorridoren, med henblik på at kortlægge og beskrive havbundens sedimentsammensætning og de fysiske og kemiske forhold, der knytter sig hertil samt kortlægge den bentiske flora og fauna langs hele kabelkorridoren i dansk farvand, dækkende de to kabelsektioner for hhv. Bornholm og Øresund. Feltundersøgelserne blev designet på baggrund af data fra GEUS (sedimenttyper), NOVANA programmet (miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), næringsindhold, organisk indhold og ilt), og prøvetagningsresultater fra Baltic Pipe og Nordstream 2 (miljøfarlige forurenende stoffer, næringsindhold, organisk indhold og ilt).

Ved Bornholmssektionen blev feltundersøgelserne udført i forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm. Der er i forbindelse med det nærværende projekt blevet defineret et mere snævert projektområde, hvorfor en del af prøvetagningsstationerne for den tekniske baggrundsrapport ligger udenfor det aktuelle projektområde. Det blev derfor besluttet at inkludere stationer fra forundersøgelsesområdet i datagrundlaget for nærværende projekt indenfor en radius af 5 km fra kabelkorridoren, for at sikre et repræsentativt datagrundlag til at beskrive sediment og de biologiske samfund i og nær kabelkorridoren tilstrækkeligt, se (WSP & Rambøll, 2024f).

I Øresundssektionen bygger resultaterne præsenteret i den tekniske baggrundsrapport (WSP & Rambøll, 2024f) på eksisterende viden og feltundersøgelserne fra både den konkrete kabelkorridor, men også fra kabelkorridorstrækninger, der nu er fravalgt i forhold til det oprindelige ideoplæg til Plan for Program Energiø Bornholm, se (WSP & Rambøll, 2024f). I Øresundssektionen er stationer uden for og inden for afgrænsningen af den relevante kabelkorridor for det konkrete projekt præget af høj grad af homogenitet, i forhold til de fysiske og kemiske havbundsforhold. Det vurderes

derfor, at det samlede antal stationer i Øresundssektionen og resultaterne præsenteret i den tekniske baggrundsrapport er repræsentative for havbundsforhold indenfor kabelkorridoren i forhold til geologi, overfladesedimenter, batymetri, substrattyper og fysiske og kemiske forhold.

På baggrund af dette beskrives havbundens eksisterende forhold i begge kabelkorridorsektioner i afsnit 2.3 *Miljøstatus* baseret på det samlede datagrundlag i den tekniske baggrundsrapport for sediment, og bentisk flora og fauna (WSP & Rambøll, 2024f). I afsnittet beskrives også kabelkorridorspecifikke forhold for havbunden, hvor nødvendigt.

For at styrke datagrundlaget for vurderinger af potentielle påvirkninger af det marine miljø fra Miljøfarlige Forurenende Stoffer (MFS), er der blevet indsamlet og analyseret 20 ekstra sedimentprøver fra kabelkorridoren (10 i hver sektion). Prøverne er indsamlet i efteråret 2023. De ekstra sedimentprøver er indsamlet og analyseret for at øge antallet af sedimentprøver inden for kabelkorridoren i Bornholmssektionen; for at kunne analysere sedimentprøver med detektionsgrænser, der ligger lavere end grænseværdierne i bekendtgørelse BEK nr. 796 af 13/06/23; og for at analysere yderligere MFS end i det nuværende datagrundlag i begge sektioner. Disse nye MFS er blandt andet phenoler (herunder nonylphenoler) og blødgørerende stoffer. De 20 ekstra prøver er sendt til hhv. Eurofins for at teste for bl.a. metaller, og DCE for at teste for bl.a. phenoler.

Udvælgelsen af stofparametrene er baseres på 1.) om stofferne er prioriteret i BEK nr. 796 af 13/06/23, 2.) hvilke stoffer, som giver anledning til dårlig kemisk tilstand i de aktuelle vandområder, 3.) specifik viden om havområdet, samt stoffer der indgår i det nationale overvågningsprogram NOVANA (sammenligningsgrundlag). For så vidt angår phenoler og phtalater, overvåges disse nationalt i sedimentet. Det vurderes, at de inkluderede MFS er de eneste relevante stoffer for dette projekt.

20. december 2024 blev vandområdeplanerne for planperiode 2021 - 2027 med tilhørende bekendtgørelser, vejledning og miljørapport sendt i seks måneders høring (Miljøstyrelsen, 2024b). Høringsmaterialet omfatter foreslåede ændringer til tilstandsvurderingen af kystvande og bekendtgørelse nr. 796 (BEK nr. 796 af 13/06/23). Miljøstatus for kystvande i forhold til kemisk og økologisk tilstandsvurdering, samt anvendte kvalitetskrav i miljøvurderingen for MFS i både sediment og vand i afsnit 2.4, afspejler de forslåede ændringer i høringsmaterialet. Målte overskridelser af kvalitetskrav eller andre anvendte grænseværdier i forbindelse med oprindelig og supplerende prøvetagning af sediment i kabelkorridoren, er sket med udgangspunkt i den gældende udgave af BEK nr. 796 af 13/06/23 og ikke høringsudgaven.

På baggrund af det ovenstående vurderes det, at datagrundlaget er tilstrækkeligt fyldestgørende til at udføre en vurdering af de potentielle påvirkninger projektets realisering kan medføre.

Vurdering af viden og data

Vurderingsgrundlaget for projektets påvirkninger af havbund og batymetri er tilstrækkeligt, eftersom der, foruden indhentning af viden og data fra tidligere gennemførte projekter i kabelkorridoren, også er foretaget en ny konkret kortlægning og analyse af havbundens fysiske og kemiske karakteristika i og nær kabelkorridoren.

Den kemiske analyse af havbundssedimentet følger Teknisk Anvisning, Miljøfarlige stoffer i sediment (DCE, 2017), og repræsenterer den øverste centimeter af sedimentet, mens det opgravede og spildte sediment vil stamme fra sedimentdybder ned til 2-3 meter. Havbundens fysiske og kemiske karakteristika i de dybere sedimentlag kendes ikke for det konkrete projekt. Miljøstatus og vurderinger af de potentielle påvirkninger af miljøemnet havbund fra forstyrrelse og sedimentspild fra dybere sedimentlag baseres derfor på resultater fra tidligere undersøgelser, i forbindelse med miljøvurderinger og prøvetagninger.

## 2.3 Miljøstatus

I det følgende afsnit beskrives de eksisterende forhold for miljøemnet havbund i den sydvestlige Østersø i, og nær kabelkorridoren. Først beskrives den generelle geologi og overfladesedimentet, hvorefter batymetri, substrattyper, og indholdet af miljøfarlige stoffer og næringsindhold i sedimentet beskrives.

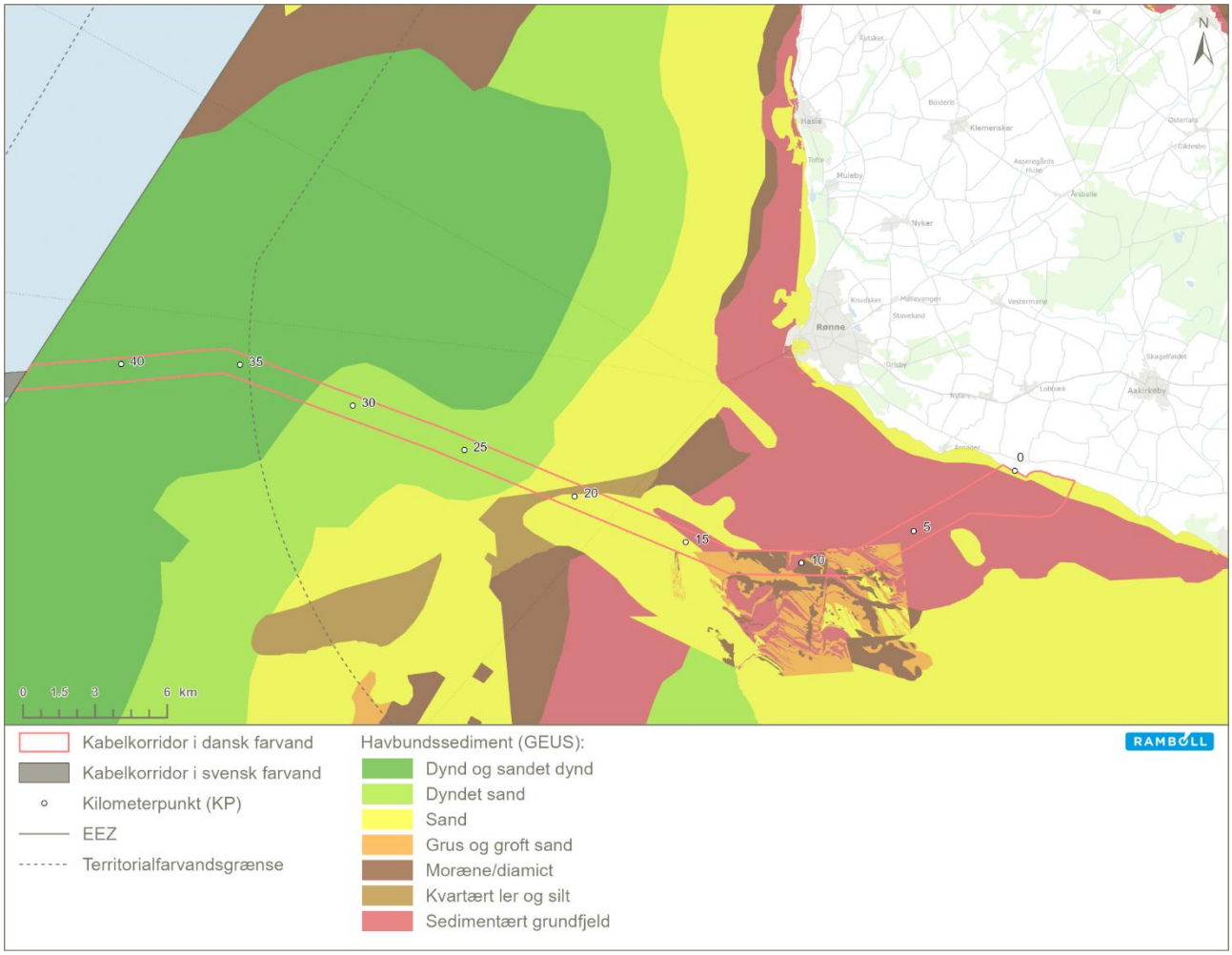
### 2.3.1 Geologi og overfladesediment

Østersøen ligger på den eurasiske fastlandssokkel og er næsten helt indesluttet af landmasser bestående af det europæiske fastland og Den Skandinaviske Halvø (Rambøll, 2019a). Det meste af Østersøens bund består af lavt- eller ikke omdannede sedimentære bjergarter under et dække af kvartære aflejringer. Selvom det omgivende grundfjeld i Sverige og Finland er næsten to milliarder år gammel, er grundfjeldet i de baltiske lande, Polen, Tyskland og Danmark dækket af phanerozoiske (geologisk periode, der startede 541 millioner år siden) sedimentære bjergarter ligesom havbunden i Østersøen.

Til en generel beskrivelse af havbundens overfladesedimenter i kabelkorridoren, benyttes GEUS's overfladesedimentkort (DCE, 2017). Dette offentligt tilgængelige sedimentkort beskriver overfladesedimenttyper i det øverste lag af havbunden (fra havbundsoverfladen og ned til ca. 0,5 meter under denne), og baserer sig på sedimentets strukturelle sammensætning og geologiske oprindelse. Fordelingen af sediment på havbunden styres af sedimentflytning over havbunden forårsaget af bølger og strømme. Bølgepåvirkningen på bunden aftager med dybden, og bundsedimenternes kornstørrelse aftager også gradvist med dybden, og overgår til dyndet sand og dynd i de dybeste områder. I områder, hvor der er stor bølgepåvirkning eller stærk strøm, vil overfladesedimentet være præget af rester fra større korn eroderet ud af underlaget, og sammensætningen kan variere fra at bestå af kalk og moræneler til småsten og større sten. Den overordnede udbredelse af overfladesedimenter i projektets sektioner er beskrevet herunder.

#### 2.3.1.1 Bornholmssektionen

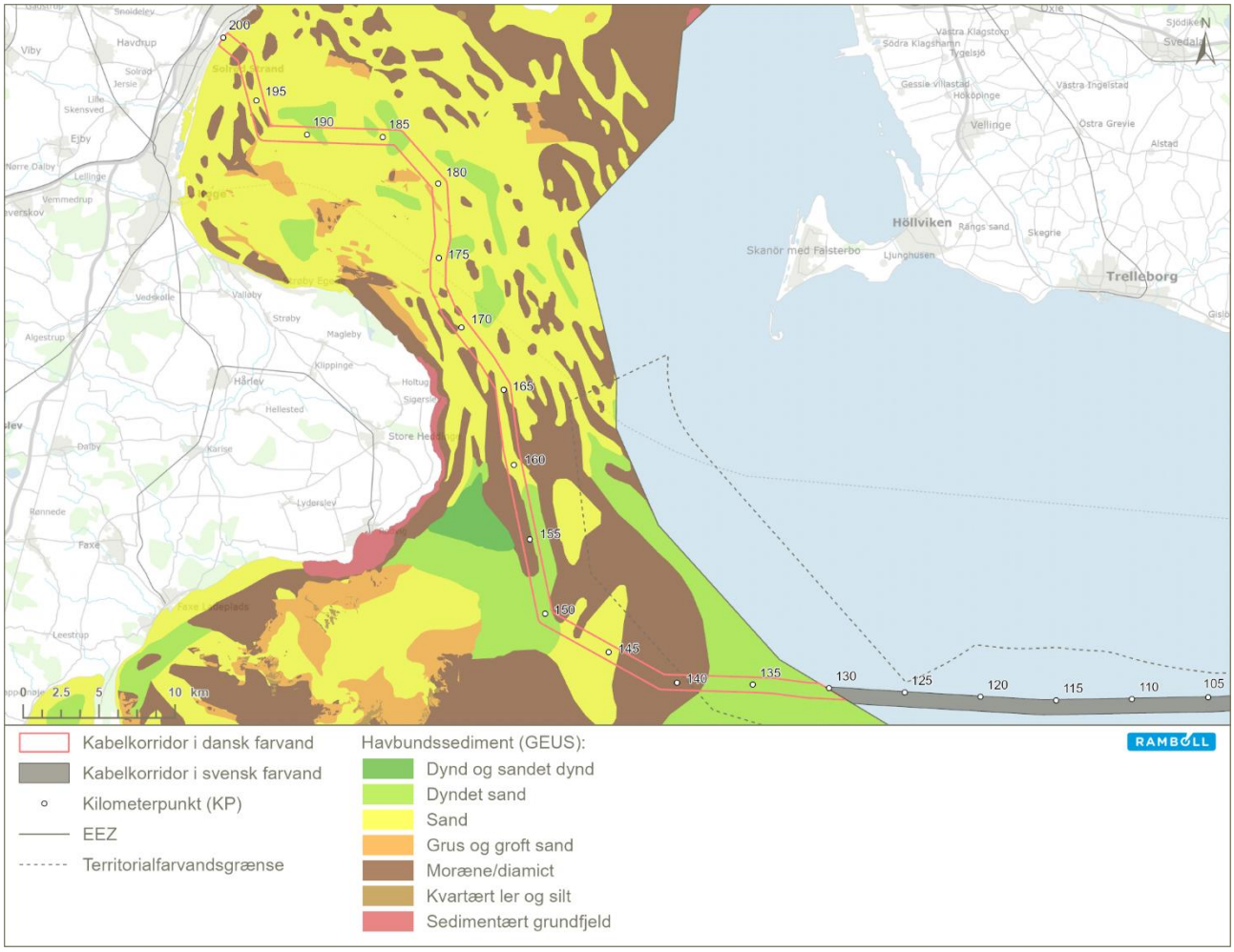
Overfladesedimentet i den østlige sektion ved Bornholm, består af både sedimentært grundfjeld og blødere sedimenttyper, som for eksempel grus, ler og sand. Tættest på Bornholms sydkyst dominerer det sedimentære grundfjeld ud til cirka KP 15 (Kilometerpunkt, KP), hvorefter sedimentsammensætningen i højere grad bærer præg af indslag af sand, kvartært ler og silt. Fra KP 22 domineres havbunden af sand og mudret sand indtil den svenske EEZ ved KP 48, se Figur 2-1.




*Figur 2-1 Overfladesediment i Bornholmssektionen.*

### 2.3.1.2 Øresundssektionen

Øresundssektionen er præget af lavere dybder sammenlignet med Bornholmssektionen, og især det lavvandede område i Køge Bugt udgøres i højere grad af aflejrede sandede sedimenter. Fra kysten i Køge Bugt, ved KP 200, er der pletvise forekomster af kvartært ler og silt og mudret sand indtil KP 160, hvorefter kvartært ler og silt, samt mudret sand dominerer indtil den svenske EEZ ved KP 133, se Figur 2-2.

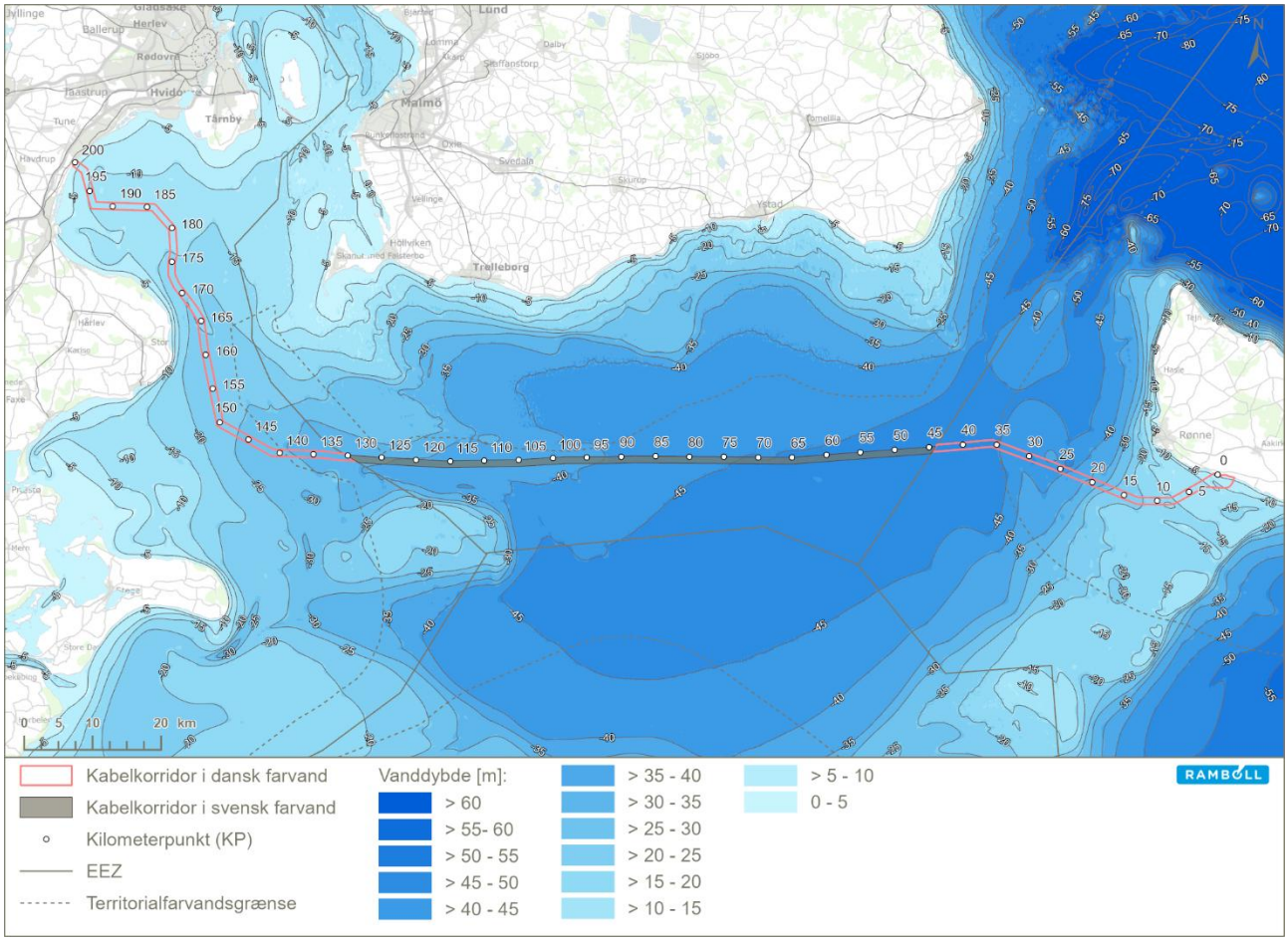



*Figur 2-2 Overfladesediment i Øresundssektionen.*

### 2.3.2 Batymetri

Østersøen er et delvist lukket indhav og et af verdens største brakvandsområder med et samlet areal på 369.000 km$^2$. Vandtransporten ind og ud af Østersøen er begrænset af dybdeforholdene, særligt ved de lave tærskler på henholdsvis 8 og 18 meters dybde ved Dogdentærsklen i Øresund og ved Darsstærsklen i den sydvestlige del af Østersøen (Fischer & Matthäus, 1996). Dette har især betydning for hvor meget saltvand og iltholdigt vand, der kan udveksles mellem Østersøen og Nordsøen gennem Lillebælt, Storebælt og Øresund.

Vanddybden i den østlige sektion ved Bornholm varierer mellem 0 til 48 meter og dybden ved Rønne Banke varierer fra mellem 4 til 20 meter. I den vestlige sektion, ved Sjælland, er vanddybden mellem 0 til 35 meter (se Figur 2-3) og ved Køge Bugt er vanddybden generelt lav med dybder på mellem 0 til 15 meter. For begge sektioner af kabelkorridoren gælder det, at de laveste vanddybder er målt i de kystnære områder, og at dybden stiger ud mod Arkonabassinet.




*Figur 2-3 Batymetrien i kabelkorridoren for søkablet mellem Bornholm og Sjælland i dansk farvand.*

### 2.3.3 Substrattyper

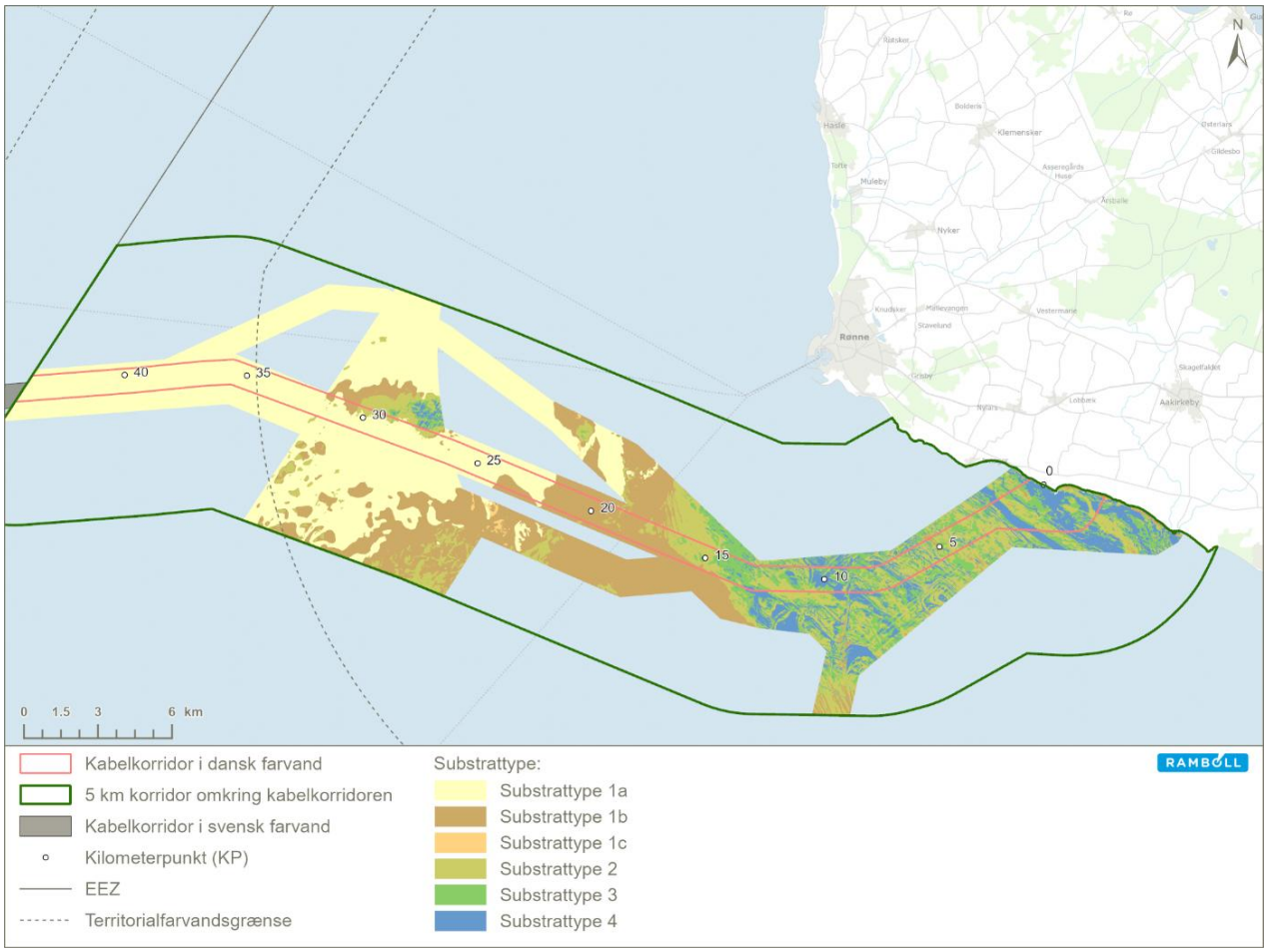
På baggrund af overfladesedimenternes beskaffenhed og feltundersøgelserne foretaget i forbindelse med den tekniske baggrundsrapport for sediment, og bentisk flora og fauna (WSP & Rambøll, 2024f), er der udarbejdet en detaljeret kortlægning af substrattyper og deres fordeling i og nær kabelkorridorens to sektioner. Kortlægningen er en kombination af fortolkning af Side Scan Sonar (SSS) data, som er verificeret med ROV-optagelser, samt ROV-optagelser alene. Substrattypefordelingen i kabelkorridorens to sektioner (Bornholm og Øresund) fremgår af Tabel 2-3, og fremgår for hver sektion af Figur 2-4 og Figur 2-5. Generelt er Bornholmssektionen mere præget af grovere og hårdere substrattyper som 3 og 4 (sand, grus og småsten, og sten i form af sedimentært grundfjeld), mens Øresundssektionen er mere præget af blødere substrattyper i form af silt, sand og ler, samt spredt grus og småsten.

*Tabel 2-3 Substrattypefordeling i kabelkorridorens to sektioner, Bornholm og Øresund.*

| | Bornholmssektionen | | Øresundssektionen | |
|---|---|---|---|---|
| **Substrattype** | **km²** | **%** | **km²** | **%** |
| **1a – silt** | 20,6 | 42,4 | 22,1 | 32,2 |
| **1b – sand** | 6,4 | 13,2 | 31,5 | 45,9 |
| **1c – ler** | 0,0 | 0,0 | 0,003 | 0,004 |
| **2 – sand, grus og småsten (<10 %)** | 8,8 | 18,1 | 13,5 | 19,7 |
| **3 – sand, grus og småsten (10-25 %)** | 7,6 | 15,5 | 1,5 | 2,1 |
| **4 – Sten dækkende > 25 %** | 5,2 | 10,8 | 0,09 | 0,1 |
| **Total** | 48,6 | 100 | 68,7 | 100 |

### 2.3.3.1 Bornholmssektionen

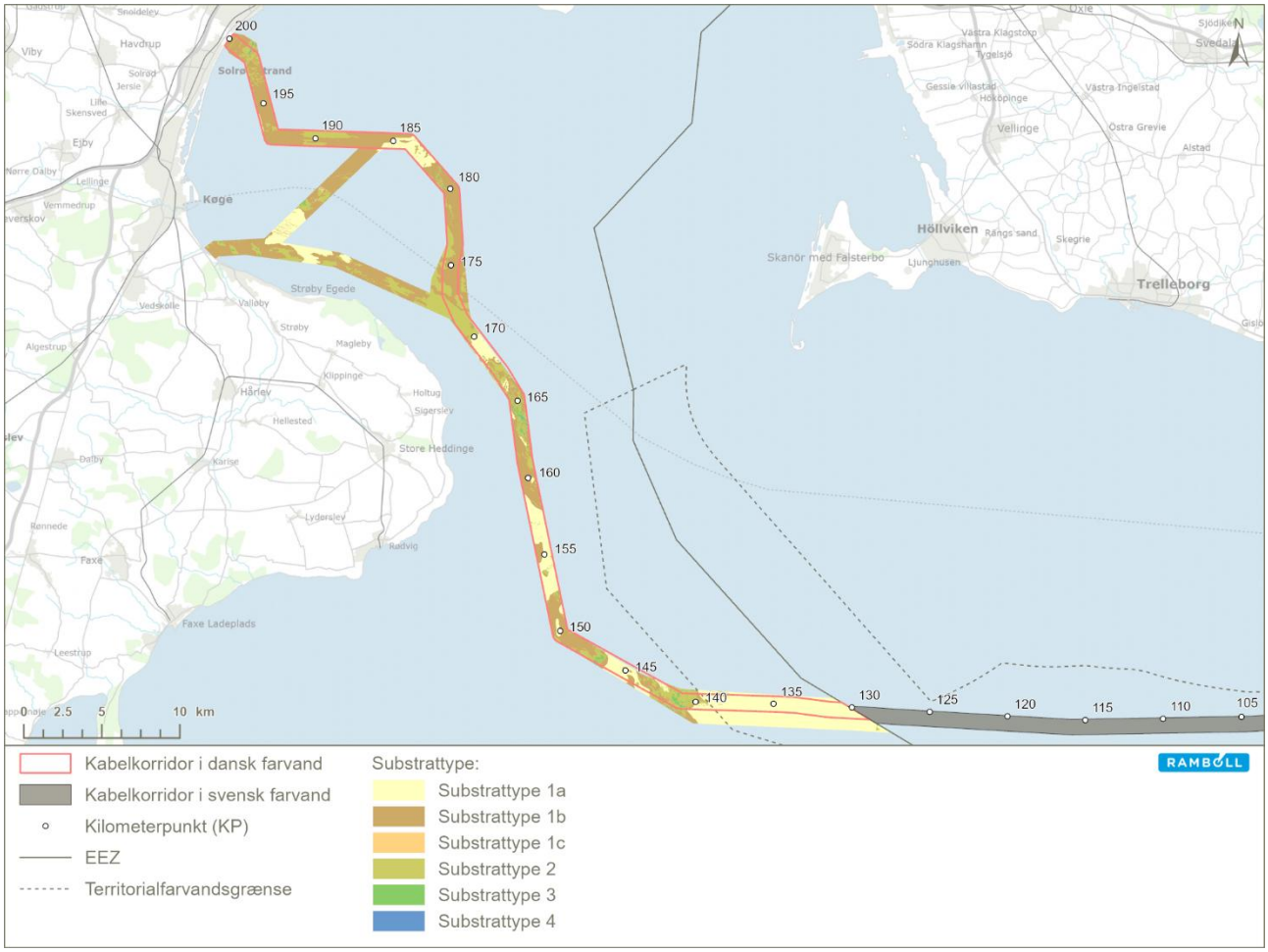
Sedimentet i Bornholmssektionen er fra KP 0 til KP 20 karakteriseret ved varierende substrattyper bestående af sten (udgøres af grundfjeld) (substrattype 4), sten og moræne (substrattype 3 og 4) og sand, grus og småsten (substrattype 2) og en meget lille andel af sand (substrattype 1b). Længere væk fra Bornholm består sedimentet i kabelkorridoren primært af sand (substrattype 1b), og tættest på den svenske EEZ domineres sedimentet af silt (substrattype 1a).




*Figur 2-4 Substrattypekortlægning i Bornholmssektionen.*

### 2.3.3.2 Øresundssektionen

I Øresundssektionen (KP 200 til KP 133) består sedimentet i kabelkorridoren hovedsageligt af sand (substrattype 1b) fra KP 200 til ca. KP 177, med indslag af silt og sand, grus og småsten. Efter KP 177, ud for Stevns, indtil KP 140 skifter sedimentet karakter, til mere varierende substrattyper bestående af silt (substrattype 1a), sand (substrattype 1b) og sand, grus og småsten (substrattype 2) med spredte forekomster af substrattyper med mere grus og sten. Fra KP 140 til den svenske EEZ ved KP 133 domineres havbunden af silt (substrattype 1a), se Figur 2-5.




*Figur 2-5 Substrattypekortlægning i Øresundssektionen.*

### 2.3.4 Fysiske og kemiske karakteristik af havbunden

Som led i de oprindelige feltundersøgelserne til projektet er der foretaget kemiske analyser af hhv. 13 HAPS bundprøver fra Bornholmssektionen og 40 HAPS bundprøver i Øresundssektionen, for at kortlægge og beskrive tilstedeværelsen af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer i havbundssedimentet. Prøvetagning og kemiske analyser er udført efter gældende vejledninger for NOVANA overvågning og prøvetagning. Se den tekniske baggrundsrapport for sediment, bentisk flora og fauna (WSP & Rambøll, 2024f) for flere detaljer om prøvetagning og kemisk analyse. Prøvetagningen er suppleret med viden fra blandt andet NOVANA, Baltic Pipe og Nord Stream 2. Herunder beskrives resultaterne for de fysiske og kemiske karakteristika af havbunden, hvor organisk indhold, iltforhold, miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer inddrages.

#### 2.3.4.1 Iltforhold

De dybere dele af Østersøen er periodevis præget af lave iltkoncentrationer som resultat af eutrofiering og en ringe vandudskiftning (Hansson & Viktorsson, 2020). Iltforbruget stiger i perioden fra sensommeren til det tidlige efterår, hvor relativt høje bundvandstemperaturer fremskynder mineraliseringen af organisk stof. Dette ses også for de dybere områder af Arkonabassinet, hvor der er gode iltforhold om vinteren og foråret, efterfulgt af nedsatte iltkoncentrationer (< 2ml/l) i juli til oktober (Hansson & Viktorsson, 2020).

I forbindelse med nærværende projekt er der ikke foretaget målinger af iltkoncentrationer i Øresundssektionen, og kun på fem stationer i forundersøgelsesområdet i Bornholmssektionen, hvoraf en enkelt ligger indenfor kabelkorridorens afgrænsning tæt ved KP48. Der blev ikke registreret iltfattige forhold (iltsvind, <4 $mgO_2L^{-1}$) i Bornholmssektionen, dog blev der fundet indikationer på lave iltkoncentrationer på to stationer i Øresundssektionen. Ved station CC3_75 blev der observeret hvide belægninger på havbunden, det såkaldte liglagen, som skyldes svovlbakterier og indikerer iltfattige forhold. En mindre ansamling af krabber blev observeret kravle op på en større sten ved station CC3_72, formentlig for at komme væk fra lave iltkoncentrationer ved havbunden.

Den tekniske baggrundsrapport for bundflora, fauna og sediment refererer, at der i forbindelse med Nord Stream 2 blev der foretaget iltmålinger, der indikerede, at iltsvind hovedsageligt fandtes på vanddybder over 60 meter, og at iltforholdene generelt var gode langs rørledningskorridoren (WSP & Rambøll, 2024f). Nærværende projekts maksimale vanddybder for de to sektioner er 35 og 48 meter, hvorfor resultaterne fra prøvetagningen foretaget af WSP i 2022 generelt stemmer overens med resultaterne fra Nord Stream 2.

#### 2.3.4.2 Organisk indhold

Det organiske indhold i sedimentet har betydning for forbruget af ilt. Kvælstof i sedimentet er hovedsageligt organisk bundet, og samtidig binder mange miljøfarlige forurenende stoffer sig nemt til kulstofkæderne i organisk stof (Larsen & Strand, 2018).

Målinger af det totale organiske indhold (TOC – total organic carbon) i sedimentet viste, at TOC generelt var lavt og sammenligneligt i de to kabelkorridorsektioner. Begge sektioner havde TOC-niveauer på mellem <0,10 % og 1,2 %, bortset fra én prøve (station OWF1_56) ved Bornholm, som havde et TOC-indhold på 2,8 % (på substrattype 1c). Omkring halvdelen af stationerne i begge kabelkorridorsektioner havde TOC-niveauer på >0,5 %, men sjældent >1 %. De gennemsnitlige TOC-niveauer i kabelkorridorsektionerne var hhv. 0,83 % og 0,53 % for Bornholm og for Øresund (se Tabel 2-4).

*Tabel 2-4 Sedimentets totale indhold af organisk stof (TOC) i kabelkorridorens to sektioner – Bornholm og Øresund -, samt dybde og substrattype. Substrattypen er bestemt visuelt ud fra HAPS prøverne og ud fra dybden. For stationsoversigt henvises der til den tekniske baggrundsrapport* (WSP & Rambøll, 2024f). *Stationer markeret med kursiv er stationer inden for den aktuelle kabelkorridor for projektet.*

| Stations ID | TOC (% af tørvægt) | Dybde (meter) | Substrattype* |
|---|---|---|---|
| Bornholmssektionen | | | |
| CC_02 | 0,10 | 3,4 | 1b |
| CC_03 | <0,10 | 4,1 | 2 |
| CC_09 | 0,14 | 12,0 | 2 |
| CC2_04 | <0,10 | 18,9 | 2 |

| Stations ID | TOC (% af tørvægt) | Dybde (meter) | Substrattype* |
|---|---|---|---|
| CC1_10 | 0,49 | 38,8 | 1a |
| CC1_11 | 0,28 | 39,3 | 2 |
| CC1_12 | 0,72 | 44,1 | 1a |
| CC1_13 | 0,94 | 45,3 | 1a |
| CC1_14 | 1,2 | 47,0 | 1a |
| CC1_15 | 0,90 | 39,4 | 2 |
| OWF1_46 | 0,97 | 44,7 | 1a |
| OWF1_56 | 2,8 | 45,9 | 1c |
| OWF1_59 | 0,57 | 47,5 | 1a |
| Gennemsnit | 0,83 | 33,1 | |
| Øresundssektionen | | | |
| CC3_01 | 0,82 | 34,2 | 1a |
| CC3_04 | 0,69 | 33,6 | 1a |
| CC3_09 | 0,58 | 32,0 | 1a |
| CC3_13 | 1,2 | 32,2 | 1b |
| CC3_14 | 0,55 | 28,4 | 1b |
| CC3_18 | 0,35 | 26,6 | 1b |
| CC3_20 | 0,38 | 26,4 | 1b |
| CC3_23 | 0,85 | 25,6 | 1a |
| CC3_25 | <0,10 | 24,0 | 1b |
| CC3_27 | 0,71 | 24,0 | 1b |
| CC3_29 | 0,81 | 24,0 | 1b |
| CC3_31 | 0,85 | 23,7 | 1b |
| CC3_33 | 0,35 | 23,1 | 1a |
| CC3_35 | 0,50 | 22,9 | 1b |
| CC3_37 | 0,16 | 21,8 | 1b |
| CC3_39 | 0,10 | 19,9 | 2 |
| CC3_41 | <0,10 | 18,6 | 1b |
| CC3_43 | 0,55 | 19,3 | 1a |
| CC3_47 | <0,10 | 17,5 | 1b |
| CC3_51 | 0,48 | 16,7 | 1b |
| CC3_54 | 0,58 | 16,3 | 1a |
| CC3_56 | <0,10 | 15,1 | 1b |
| CC3_60 | 0,54 | 15,0 | 1b |
| CC3_61 | 1,0 | 10,8 | 2 |
| CC3_63 | 0,26 | 13,8 | 1b |
| CC3_67 | <0,10 | 9,2 | 1b |
| CC3_68 | 0,66 | 13,0 | 1a |
| CC3_72 | 1,2 | 12,2 | 1a |
| CC3_74 | 0,72 | 13,3 | 1b |
| CC3_75 | 0,52 | 11,9 | 1a |
| CC3_78 | 0,14 | 11,6 | 1b |
| CC3_80 | 0,14 | 12,2 | 1b |
| CC3_82 | 0,12 | 11,1 | 1b |
| CC3_84 | 0,24 | 10,0 | 1b |
| CC3_86 | 0,93 | 11,1 | 1a |
| CC3_88 | 0,13 | 12,5 | 1b |

| Stations ID | TOC (% af tørvægt) | Dybde (meter) | Substrattype* |
|---|---|---|---|
| **CC3_91** | 0,21 | 11,5 | 1b |
| **CC3_94** | 0,34 | 11,6 | 1b |
| **CC3_96** | 0,19 | 11,1 | 1a |
| **CC3_98** | <0,10 | 9,0 | 1b |
| **Gennemsnit** | 0,53 | 18,4 | |

TOC-målingerne i sektionerne viser en signifikant stigning i TOC med stigende vanddybde. Det højeste indhold af organisk stof blev således fundet i de dybere dele af de to sektioner.

Sammenlignet med tidligere undersøgelser i området var TOC-koncentrationer for Bornholmssektionen en smule lavere end målingerne foretaget i forbindelse med Baltic Pipe og Nord Stream 2, se Tabel 2-5. I Øresundssektionen var TOC-værdierne for det konkrete projekt en smule højere end ved Baltic Pipe.

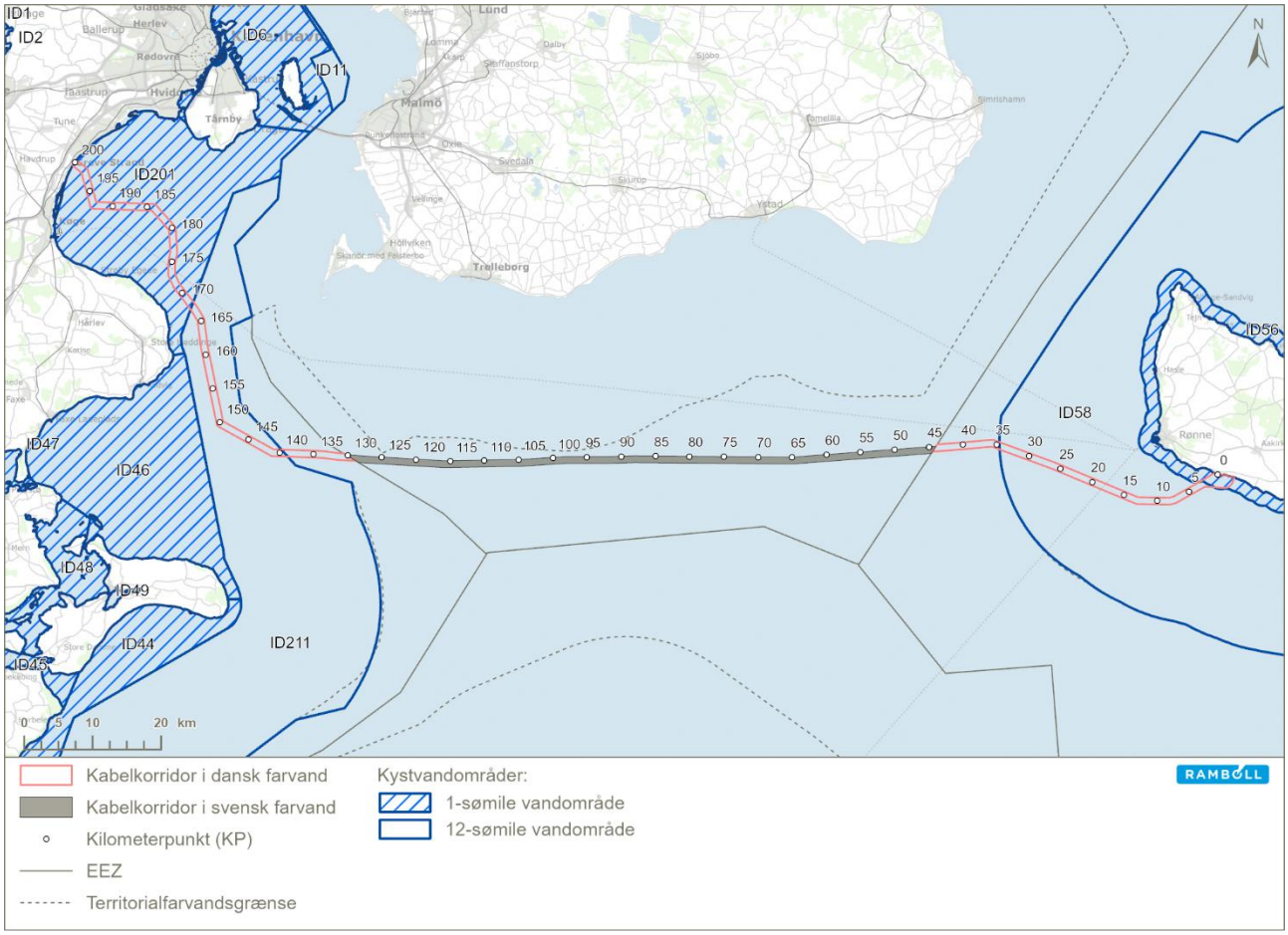
*Tabel 2-5 Gennemsnitlige TOC-værdier (% af tørvægt) målt for det konkrete projekt, Baltic Pipe og Nord Stream 2 i hver sektion for det konkrete projekt.*

| Projekt | Bornholmssektionen | Øresundssektionen |
|---|---|---|
| Konkrete projekt | 0,83 | 0,53 |
| Baltic Pipe | 2,54 | 0,09 |
| Nord Stream 2 | 1,26 | - |

#### 2.3.4.3 Vandrammedirektivet

I henhold til det europæiske vandrammedirektiv (Europa-Parlamentets og rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000) skal alle EU-landenes vandområder: Vandløb, søer, den kystnære del af havet og grundvand have "god tilstand" i 2027. Vandrammedirektivet er implementeret i dansk lovgivning i lov om vandplanlægning (LBK nr. 126 af 26/01/2017) og udmøntes via vandområdeplanerne.

Vandområdeplanerne for den tredje planperiode 2021-2027 blev godkendt juni 2023. De gældende tilstandsvurderinger kan tilgås fra Miljøstyrelsens MiljøGIS (Miljøstyrelsen, 2021a). Anvendte værdier og vandområdernes miljøtilstand er beskrevet på baggrund af genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027. Vandområdeplanerne beskriver tilstand, miljømål, samt indsatsbehov for alle målsatte vandforekomster i Danmark. Målet med vandområdeplanerne er, at alle målsatte vandområder skal opnå mindst god økologisk tilstand og god kemisk tilstand. På havet dækker vandområdeplanerne alle 109 afgrænsede kystvande (1 sømil-områder) og 14 territorialfarvande (12 sømil-områder). Kystvandområder er klassificeret i forhold til økologisk tilstand og kemisk tilstand, mens territorialfarvande kun er karakteriseret mht. kemisk tilstand (Miljøministeriet, 2021b). Inddelingen ses på nedenstående Figur 2-6. Relevante marine kystvandsområder og territorialfarvande for dette projekt er Køge Bugt ID 201 og Østersøen, Bornholm ID 56 for 1-sømil, og Østersøen, 12 sm ID 211 og Bornholm, 12 sm ID 58 for 12-sømil.




*Figur 2-6 Kystområder omfattet af de danske vandområdeplaner. De skraverede områder er 1-sømil-områder hvor den økologiske tilstand vurderes op mod en række forskellige kvalitetselementer inklusive de nationalt specifikke MFS, mens de blanke områder inden for afgrænsningen er 12-sømil-områder, hvor den kemiske tilstand vurderes for stoffer optaget på EU's liste over prioriterede MFS.*

#### 2.3.4.3.1 Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)

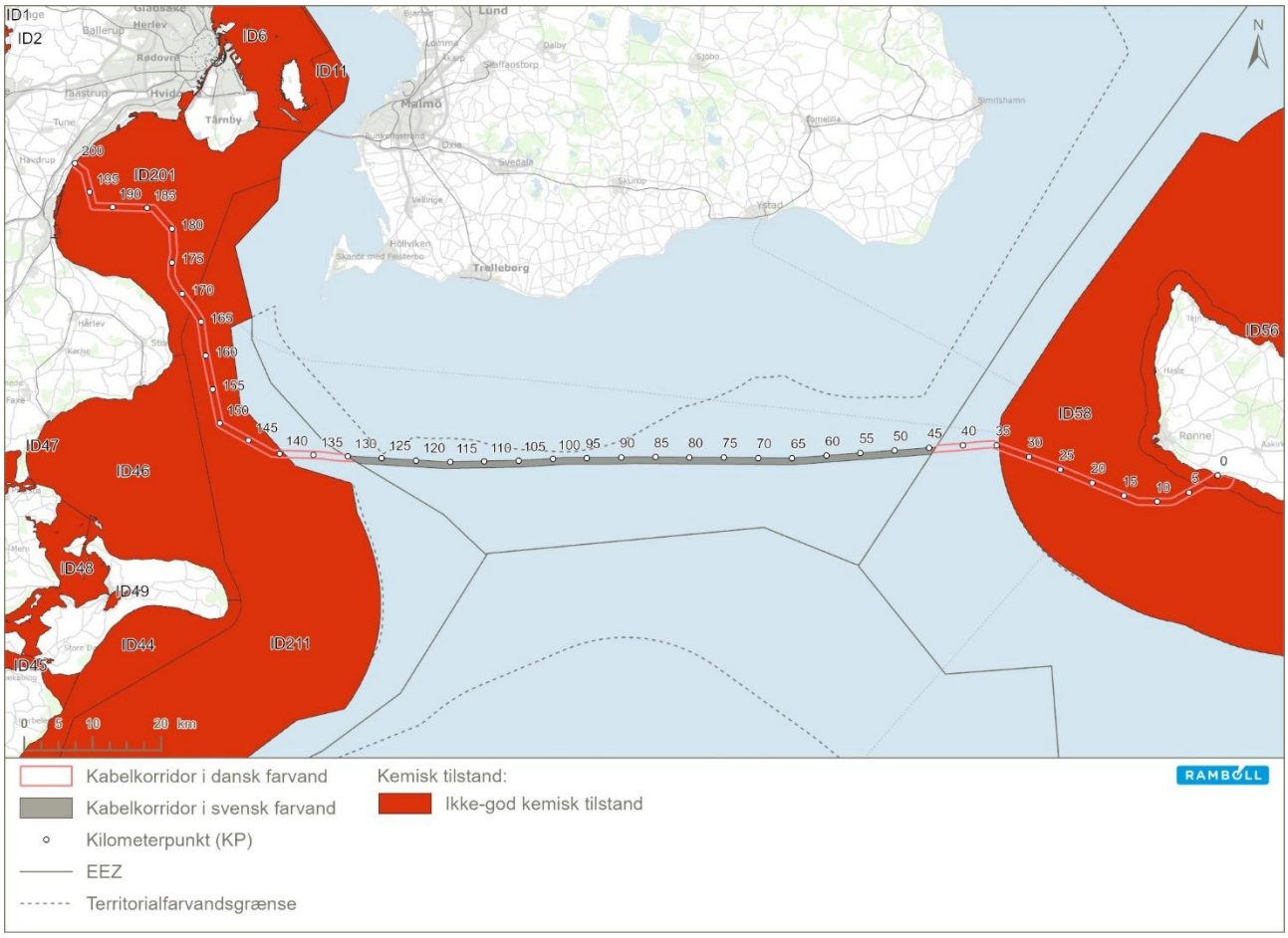
Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) bliver tilført til Østersøen fra adskillige kilder, herunder udledning fra industrier og spildevandsanlæg, affaldsdepoter, landbrugsafstrømning og atmosfærisk deponering fra afbrænding af fossile brændstoffer (Rana et al., 2022).

Herunder beskrives først de eksisterende kemiske tilstande i de berørte vandområder, hvorefter prøvetagning og resultater for MFS i marine sedimenter i forbindelse med det konkrete projekt beskrives.

#### 2.3.4.3.1.1 Kemisk tilstand

Kemisk tilstand kan vurderes på baggrunden af 45 kemiske stoffer, for hvilke der er fastsat miljøkvalitetskrav på EU-niveau. Kemisk tilstand er i genbesøget vandområdeplanerne 2021-2027 vurderet på baggrund af overvågningsdata fra NOVANA for 26 af stofferne prioriteret af EU. Kemisk tilstand indgår ikke i vurderingen af økologisk tilstand.

Køge Bugt 1 sømil (sm), og det tilstødende vandområde Østersøen 12 sm, er ligesom vandområderne Bornholm 1 sm og Bornholm 12 sm i *Ikke-god tilstand*, se Figur 2-7. I Køge Bugt 1 sm skyldes den *ikke-gode tilstand* overskridelser miljøkvalitetskravet af bly i biota, summen af BDE, antracen i sediment, cadmium i biota, kviksølv i biota, nikkel i biota, benz(a)pyren i sediment, dioxiner i biota, og TBT i sediment. I Østersøen 12 sm skyldes den *ikke-gode tilstand* overskridelse af miljøkvalitetskravet for bly for biota, cadmium for biota, summen af dioxiner for biota, summen af BDE i biota og kviksølv i biota. For Bornholm 1 sm skyldes den *ikke-gode tilstand* overskridelse af miljøkvalitetskravet for bly og cadmium i biota, mens det for Bornholm 12 sm skyldes det overskridelser af miljøkvalitetskravene for antracen i sediment, benz(a)pyren i sediment, bly i biota, cadmium i biota, DEHP i sediment, kviksølv i biota, og nikkel i biota.




Figur 2-7 *Kemisk tilstand i 1 og 12 sømil-områderne (*Miljøstyrelsen, 2023o*).*

Der forefindes målinger af 32 MFS i vandfasen, hvoraf 17 af stofferne er målt under detektionsgrænsen. De er til gengæld af nyere dato (målt i perioden 06/01/2020-05/08/2024) og viser ingen overskridelser af miljøkvalitetskravene (Danmarks Miljøportal, n.d.).

*Tabel 2-6 Målinger af MFS i vandfasen ved NOVANA station 97120010 – 712 Køge Bugt i perioden 06/01/2020-05/08/2024. Generelt er der kun 1-3 målinger for hvert stof, og i tilfælde af flere målinger af et stof er gennemsnittet her præsenteret markeret med grønt.*

| Stofparameter | Måling (µg/l) | Detektionsgrænse (µg/l) |
|---|---|---|
| Acenaphthen | 0,00057 | < 0,0005 |
| Acenaphthylen | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Antracen | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Arsen | 1,1 | < 0,3 |
| Barium | 10,6 | 1 |
| Benz(a)anthracen | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Benz(b)fluoranthen | 0,00053 | < 0,0005 |
| Benz(ghi)perylen | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Benz(k)fluoranthen | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Benz[a]pyren | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Bly | < 0,1 | < 0,1 |
| Cadmium | < 0,03 | < 0,03 |
| Chrom | 0,54 | < 0,2 |
| Chrysen | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Dibenz(ah)anthracen | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Dimethylnaphthalener | 0,048 | < 0,003 |
| Fluoranthen | 0,00118 | < 0,0005 |
| Fluoren | 0,00083 | < 0,0005 |
| Kviksølv | 0,0016 | < 0,001 |
| Naphtalen | < 0,003 | < 0,003 |
| Nikkel | 0,54 | < 0,2 |
| Phenanthren | 0,001435 | < 0,0005 |
| Pyren | < 0,0005 | < 0,0005 |
| Strontium | 2000 | 1 |
| Sølv | < 0,2 | < 0,2 |
| Trimethylnaphthalener | 0,0037 | 0,003 |
| Vanadium | 1,2 | 1 |
| Zink | 2 | 0,2 |
| 1-Methyl-napthalen | < 0,001 | < 0,001 |
| 2-Methyl-napthalen | 0,0013 | < 0,001 |
| 4-Nonylphenol | < 0,001 | < 0,001 |
| 4-tert-octylphenol | < 0,005 | < 0,005 |

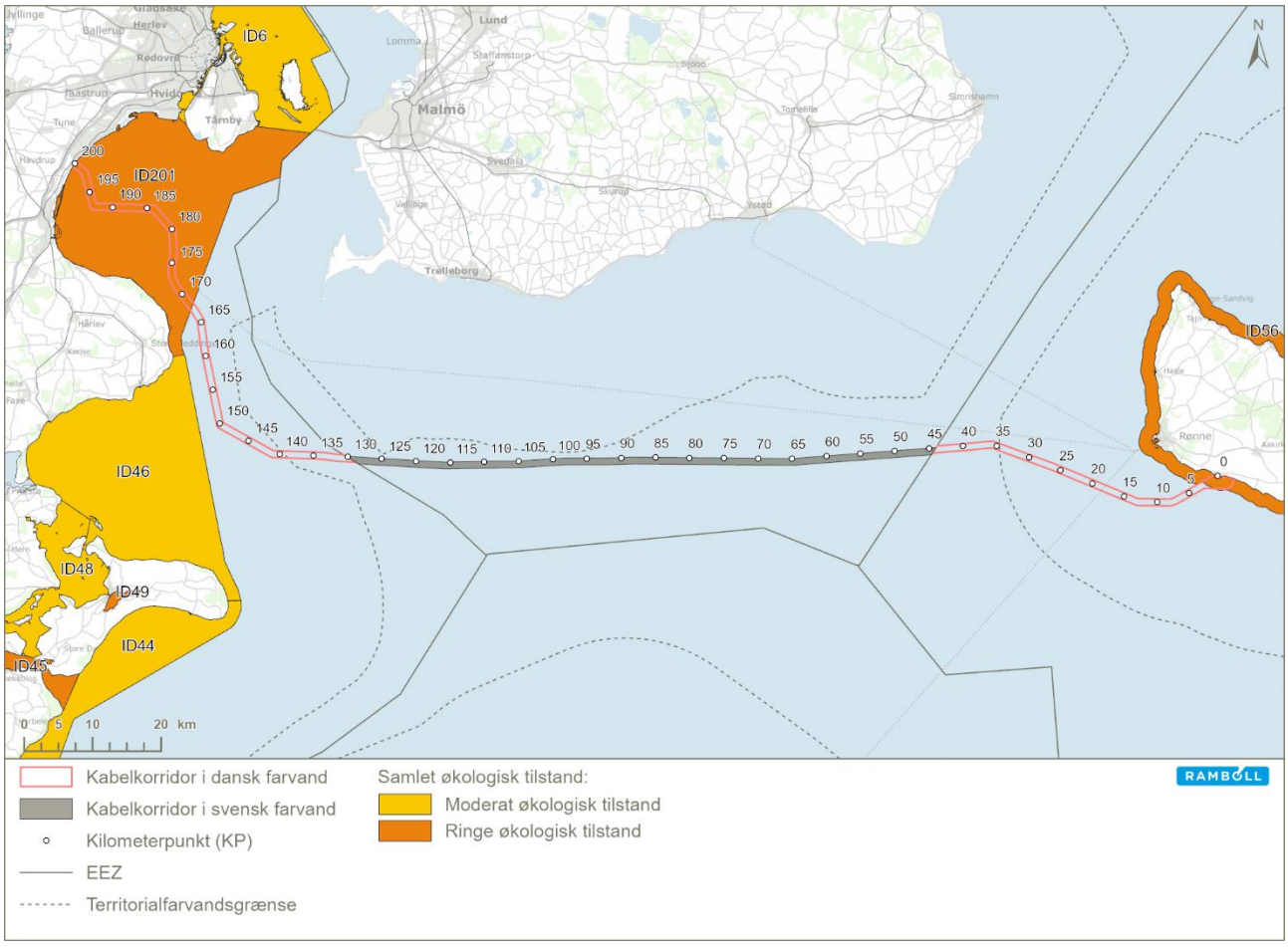
#### 2.3.4.3.1.2 Økologisk tilstand

Den økologiske tilstand af kystvand vurderes på følgende kvalitetselementer:

- Fytoplankton (klorofylkoncentration).
- Rodfæstede bundplanter (dybdegrænse af fx ålegræs).
- Bunddyr (indeks).
- Nationalt specifikke MFS (opfyldelse af miljøkvalitetskrav (MKK) i vand, sediment og biota for 16 kemiske stoffer) og evt. de understøttende kvalitetselementer.
- Iltindhold.
- Vandets klarhed.

Tilstanden vurderes på en 5-trinsskala: høj, god, moderat, ringe og dårlig, bortset fra de nationalt specifikke stoffer, som kun kan være i god eller ikke-god tilstand. Princippet om "One Out–All Out" gælder, dvs. det er det kvalitetselement med den dårligste tilstand, der er bestemmende for den samlede tilstand af vandområdet. Vurdering af kvalitetselementer gennemføres i afsnit 3.1. Den moderate eller ringe tilstand af de biologiske parametre fytoplankton, vegetationsdybdegrænser og bunddyr er direkte eller indirekte et resultat af eutrofiering, dvs. belastning med næringssalte, især kvælstof. Som en del af vandområdeplanerne er der beregnet en målbelastning, dvs. den maksimale belastning et vandområde kan tåle, hvis området på sigt skal kunne opnå og bevare en *god økologisk tilstand*. Der er for de fleste vandområder beregnet et indsatsbehov, dvs. en nødvendig reduktion i kvælstofudledningen fra land. Mange kystvande er åbne, og for at opnå den nødvendige reduktion af eutrofieringen, er det også nødvendigt, at de tilgrænsende områder reducerer belastningen og lever op til deres målbelastninger. Hele strækningen mellem Bornholm og Sjælland er desuden stærkt påvirket af udstrømningen af næringssalte fra Østersøen i de åbne kystområder - 12 sømil vandområderne.

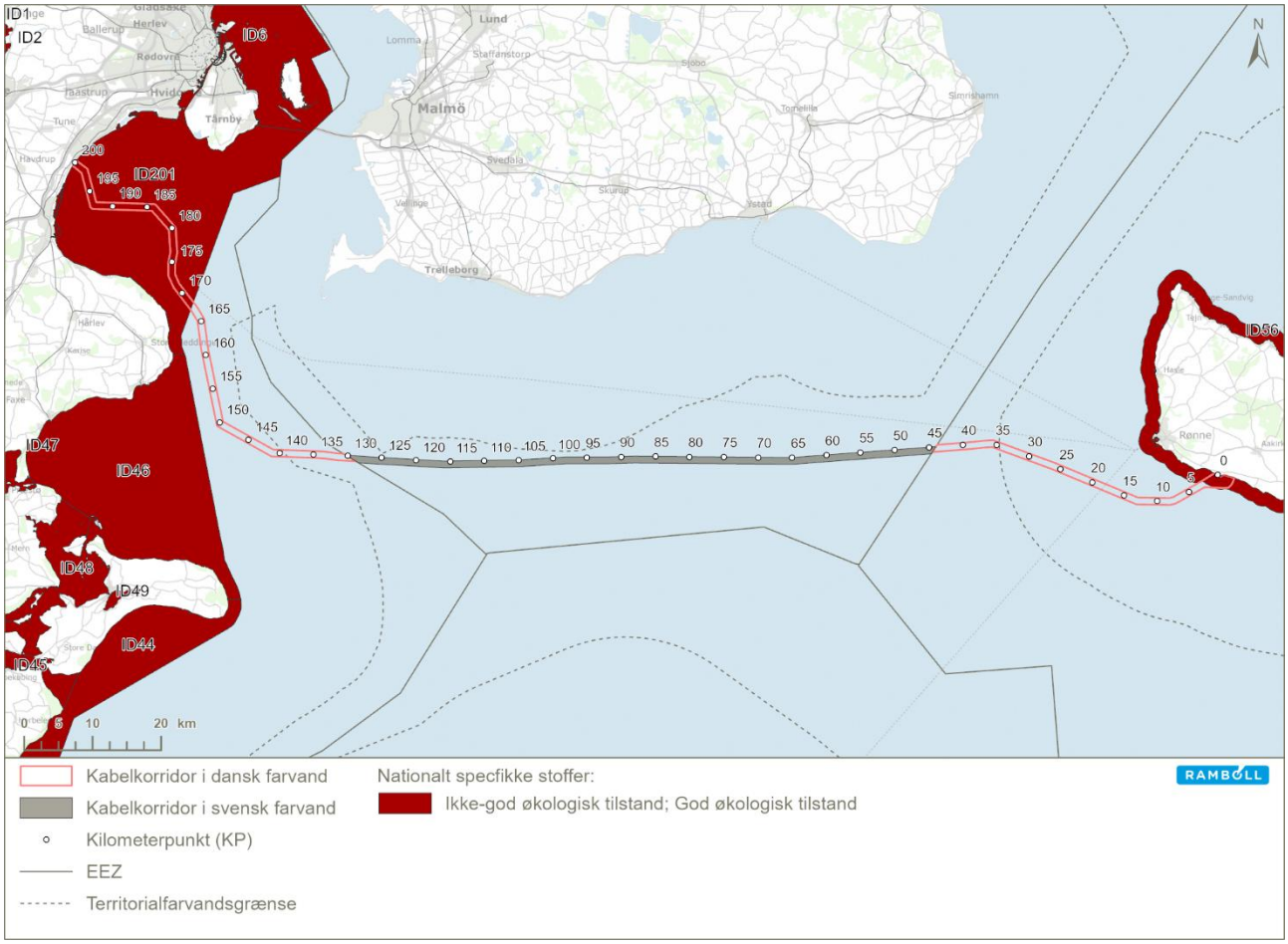
I høringsmaterialet af 20. december 2024 af genbesøget af vandområdeplanerne for planperiode 2021 - 2027 er der foreslået nye tilstandsvurderinger for en række vandområder. Den samlede økologiske tilstand er *ringe* i Køge Bugt og *ringe* omkring Bornholm (Figur 2-8). Den ringe tilstand i Køge Bugt skyldes at klorofylindholdet er i ringe økologisk tilstand, mens de nationalt specifikke stoffer er i ikke-god økologisk *tilstand* (*Figur 2-9*). Den *ringe tilstand* omkring Bornholm skyldes at både dybdegrænsen for ålegræs er i *ringe tilstand*, mens de nationalt specifikke stoffer er i *ikke-god økologisk tilstand*.




*Figur 2-8 Samlet økologisk tilstand i 1 sømil-områderne (Miljøstyrelsen, 2023o).*

Ifølge høringsmaterialet af 20. december 2024 for vandområdeplanerne for planperiode 2021 - 2027 belastes Køge Bugt fra land med 1.105 t N/år, mens målbelastningen er 1.052 t N/år. Kystvandet omkring Bornholm belastes med 940 t N/år mens målet er 520 t N/år. Der er et nedbørsoverskud i Østersøens opland, og netto strømmer omkring 500 $km^3$/år gennem Arkonabassinet og ud gennem de danske farvande. Heraf strømmer ca. 140 $km^3$/år ud gennem Øresund forbi/gennem Køge Bugt. Vandet medbringer næringssalte og netto strømmer omkring 175.000 t N/år og ca. 19.000 t P/år gennem Arkona og ud af Østersøen – eller omkring 48.000 t N og 5.000 t P/år ud gennem Øresund/Køge Bugt (Savchuk, 2018). Det skal hertil bemærkes, at mens over 90 % af N tilført fra land eller atmosfære er biotilgængeligt, er kun omkring 20 % af det kvælstof, der strømmer ud af Østersøen, umiddelbart biotilgængeligt; resten er bundet i svært nedbrydelige organiske forbindelser.

De nationalt specifikke MFS, omfatter 16 stoffer, der er vurderet særlig relevante for danske forhold og indgår i vurderingen af økologisk tilstand. Vandområderne Køge Bugt (1 sm) og Bornholm (1 sm) er vurderet i *ikke-god økologisk tilstand* mht. nationalt specifikke stoffer.




*Figur 2-9 Nationalt specifikke stoffer i 1 sømil-områderne* (Miljøstyrelsen, 2023o).

#### 2.3.4.3.1.3 Miljøfarlige forurenende stoffer langs kabelkorridoren

Som supplement til Miljøstyrelsens målinger er MFS blevet målt i sedimentet ved HAPS-prøvetagning langs de to sektioner af kabelkorridoren (benævnes som oprindelig prøvetagning). Prøvetagningen er suppleret med yderligere prøver

for at sikre et repræsentativt og komplet grundlag til vurderingen af alle relevante stoffer (benævnes som supplerende prøvetagning). De supplerende prøver er taget jf. BEK nr. 796 af 13/06/2023, der medførte behov for test af flere MFS-parametre, herunder phenoler og phtalater. 20 nye HAPS prøver blev foretaget (10 i hver sektion) og analyseret for MFS, herunder metaller, PAH-forbindelser, aromatiske kulbrinter, methylnapthalener, phenoler og phtalater (WSP & Rambøll, 2024e). Resultaterne fra det nationale overvågningsprogram NOVANA blev desuden taget i betragtning, så stoffer, for hvilke der er fundet overskridelser af miljøkvalitetskravene i sediment eller biota, blev tilføjet listen, i det omfang de ikke allerede var inkluderet. Fem bromerede flammehæmmere (BDE) blev på dette grundlag inkluderet i analyserne. Listen af relevante stoffer er desuden suppleret med en gennemgang af genbesøget af bilag 3 i Vandområdeplanerne 2021-2027 og oversigten over emissioner, udledninger og tab til vandområdedistrikterne Sjælland og Bornholm (Miljøstyrelsen, 2023o). Fra listen i bilag 3 til Vandområdeplanerne 2021 - 2027 er alle relevante stoffer inkluderet i analyserne af enkeltstoffer. Enkelte stoffer fra listen er ekskluderet efter gennemgang af Basisviden om EU-regulerede stoffer i vandmiljøet (Miljøstyrelsen, 2007) med udgangspunkt i Tabel 1 i publikationen, hvori prioriterede stoffer under vandrammedirektivet er gennemgået for relevans i forhold til behov for yderligere national regulering. Yderlig ekskludering er baseret på stoffers egenskaber, hvor stoffer som ikke akkumulerer i sediment, er udtaget (PFOS, dioxiner og furaner). Der er ikke kendskab til historiske lokale udledninger af MFS i vandområde Køge Bugt og vandområde Bornholm, som er relevante for det konkrete projekt. Listen af enkeltstoffer for MFS vurderes at være fyldestgørende for en konkret vurdering af den potentielle påvirkning af havmiljøet.

Prøverne blev udtaget efter de gældende tekniske anvisninger, der anvendes i det nationale overvågningsprogram NOVANA. Der blev foretaget en kemisk analyse af følgende stoffer. Hvor stoffer markeret med * er målt i de supplerende prøver i efteråret 2023:

- Tungmetaller (12): Arsen (As), bly (Pb), cadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kviksølv (Hg), nikkel (Ni), zink (Zn), barium (Ba)*, strontium (Sr)*, sølv (Ag)* og vanadium (V)*.
- PAH-forbindelser (19): Acenaphthen. Acenaphtylen, Anthracen, Benz(a)anthracene, Benz(a)pyren, Benzo(b+j+k)fluoranthene, Benzo(e)pyren, Benzo(ghi)perylene, Chrysen, Dibenz(a,h)anthracene, Fluoranthen, Fluoren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Napthalen, Phenanthren og pyren + 1-methylnapthalen og 2-methylnaphthalen.
- PCB-forbindelser (7): 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180.
- TBT og nedbrydningsprodukter (5): TBT-Sn, TBT, DBT-Sn, Dibutylin-cation og MBT-Sn.
- Bromerede flammehæmmere (5): PBDE 28, 47, 99, 100 og HBCDD – ekstra prøver fra 10 udvalgte stationer
- NSO-forbindelser (1): Dibenzothiophen*.
- Phtalater* (7): DEHA*, DEHP*, di-iso-nonylphtalate*, BBP*, Isodecylphtalate*, Di-octyl-phtalate*, DBP*.
- Phenoler (5): 4-nonylphenol*, Nonylphenol-monoetholylate*, Nonylphenol-diethoxylate*, 4-octylphenol* og 4-tert-octylphenol*.

Resultaterne fra de kemiske analyser blev relateret til en række anerkendte og gældende grænseværdier, som dækker over sedimentkvalitetskrav, -kriterier og tærskelværdier fra blandt andet EU, USA og danske vejledninger. Krav og tærskelværdier er beskrevet overordnet herunder, men kan findes i højere detaljegrad i den tekniske baggrundsrapport (WSP & Rambøll, 2024f). Anvendte grænseværdier er prioriteret i den viste rækkefølge:

1) SK-krav: Nationale lovfastsatte sedimentkvalitetskrav, fastsat i BEK nr. 796 af 13/06/2023.
2) SK-kriterier: fastsatte sedimentkvalitetskriterier (Miljøstyrelsen, 2023a).
3) EQS: Environmental Quality Standards, EU.
4) ERL: Effect Range Low, US EPA.

5) LAL: Lower Action Level, vejledningen for dumpning af optaget havbundsmateriale (Klapvejledningen).

I Danmark har Miljøstyrelsen fastsat gældende miljøkvalitetskrav for forurenende stoffer i vandmiljøet, herunder sedimentkvalitetskrav (SK-krav) (Miljøstyrelsen, 2023o). EU-kommissionen har også fastsat miljøkvalitetskrav (EQS), som bruges af HELCOM-landene ifm. klassifikation af kemisk tilstand under Vandrammedirektivet. Både EU's og de nationale kvalitetskrav er lovpligtige grænseværdier baseret på risikovurderinger. De nationale krav gælder ud til 1 sømil og EU-krav gælder ud til 12 sømil fra basislinjen (Figur 2-6).

Der er i bekendtgørelsen kun inkluderet få grænseværdier for miljøfarlige stoffer i sediment. På Miljøstyrelsens hjemmeside findes imidlertid en række sedimentkvalitetskriterier (SK-kriterier), som ikke indgår i bekendtgørelsen (BEK nr. 796 af 13/06/23), men hvor der i forbindelse med fastsættelsen af kvalitetskriteriet, er udarbejdet et datablad over stoffets miljøeffekter mv. (Miljøstyrelsen, 2023a). Disse sedimentkvalitetskriterier er så vidt muligt brugt i analysen af miljøfarlige stoffer i nærværende rapport, når der ikke findes en lovpligtig grænseværdi. Uden for 12 sømil-grænsen er så vidt muligt anvendt HELCOMs Quality Standards.

Herunder gennemgås analyseresultaterne for overskridelser af tærskelværdier i sedimentprøver i den oprindelige prøvetagning og i den supplerende prøvetagning. I kapitel 11 afsnit 11.1 og 0 er samtlige prøveresultater for alle stoffer præsenteret.

Oprindelig prøvetagning
Potentielle overskridelser af anvendte grænseværdier i sedimentprøver fra oprindelig og supplerende prøvetagning er præsenteret i forhold til den gældende bekendtgørelse nr. 796 af 13/7/2023.

Resultaterne fra den kemiske analyse viste, at der ikke blev fundet overskridelser af anvendte grænseværdier af følgende miljøfarlige forurenende stoffer i de to kabelkorridorsektioner: tungmetallerne; bly (Pb), cadmium (Cd), krom (Cr), kobber (Cu), kviksølv (Hg) og zink (Zn), PAH-forbindelserne phenanthren, fluoranthen og pyren samt de syv PCB-forbindelser. Der var i alt 9 miljøfarlige forurenende stoffer, som overskred de anvendte grænseværdier i de to kabelkorridorsektioner (tungmetaller (2), PAH-forbindelser (6) og TBT (1).

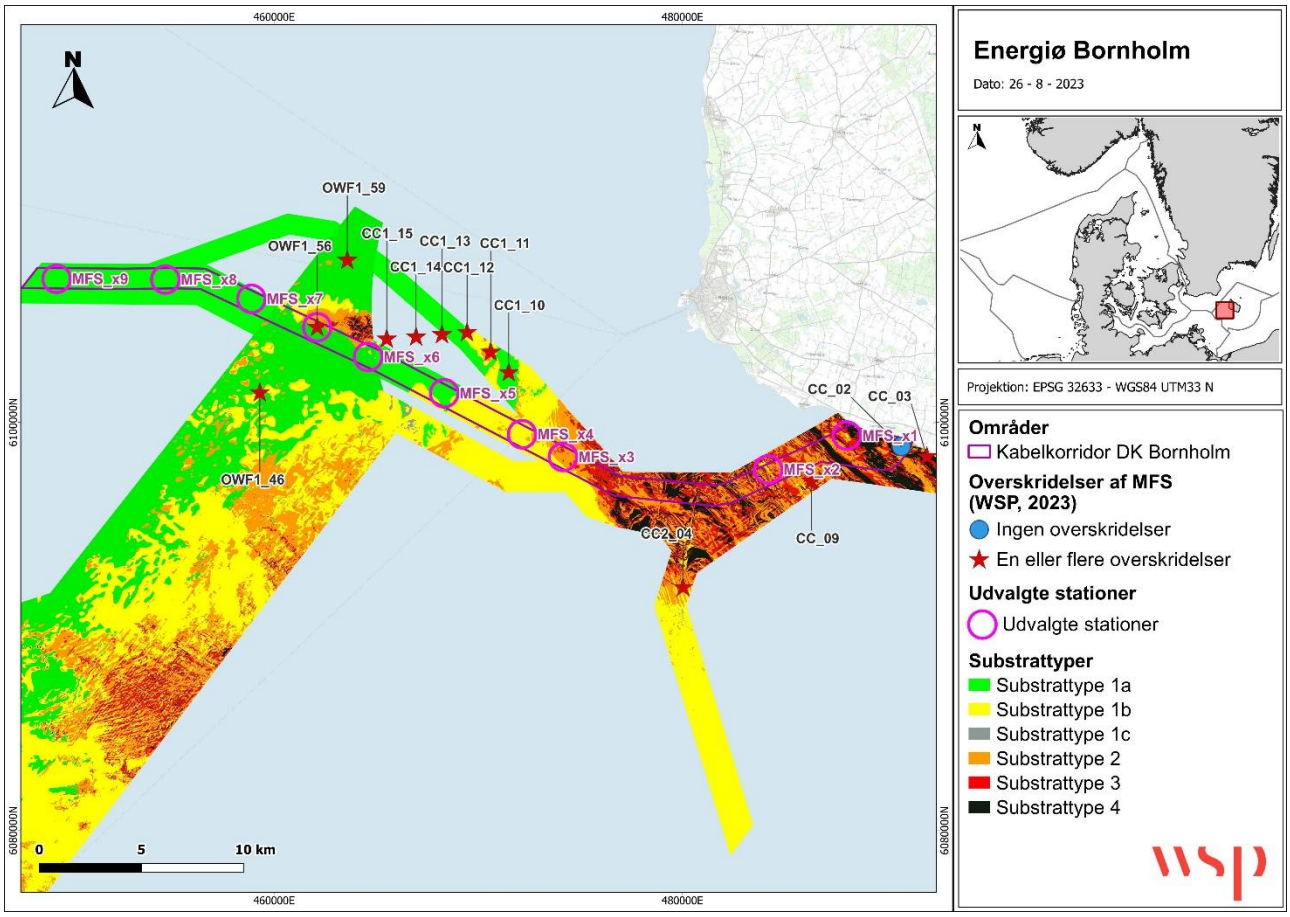
Overskridelser af anvendte grænseværdier blev observeret på 33 ud af 40 stationer (83 %) i Øresundssektionen og 12 ud af 13 stationer (92 %) i Bornholmssektionen. Dette skyldtes primært tungmetallet arsen, der overskred SK-kriteriet på 9 ud af 40 (23 %) stationer i Øresundssektionen og 5 af de 13 stationer (38 %) i Bornholmssektionen (Tabel 2-8). Grænseværdier for arsen må betragtes som vejledende, idet den ikke er optaget i BEK nr. 796 af 13/06/2023, og eftersom der ydermere ikke er taget hensyn til, at baggrundsværdien i de danske farvande er højere end den beregnede værdi. De mange "overskridelser" skyldes derfor en naturlig forekomst.

På Figur 2-10 og Figur 2-11 ses positionerne for sedimentprøver for den oprindelige og supplerende undersøgelse af MFS i kabelkorridoren.

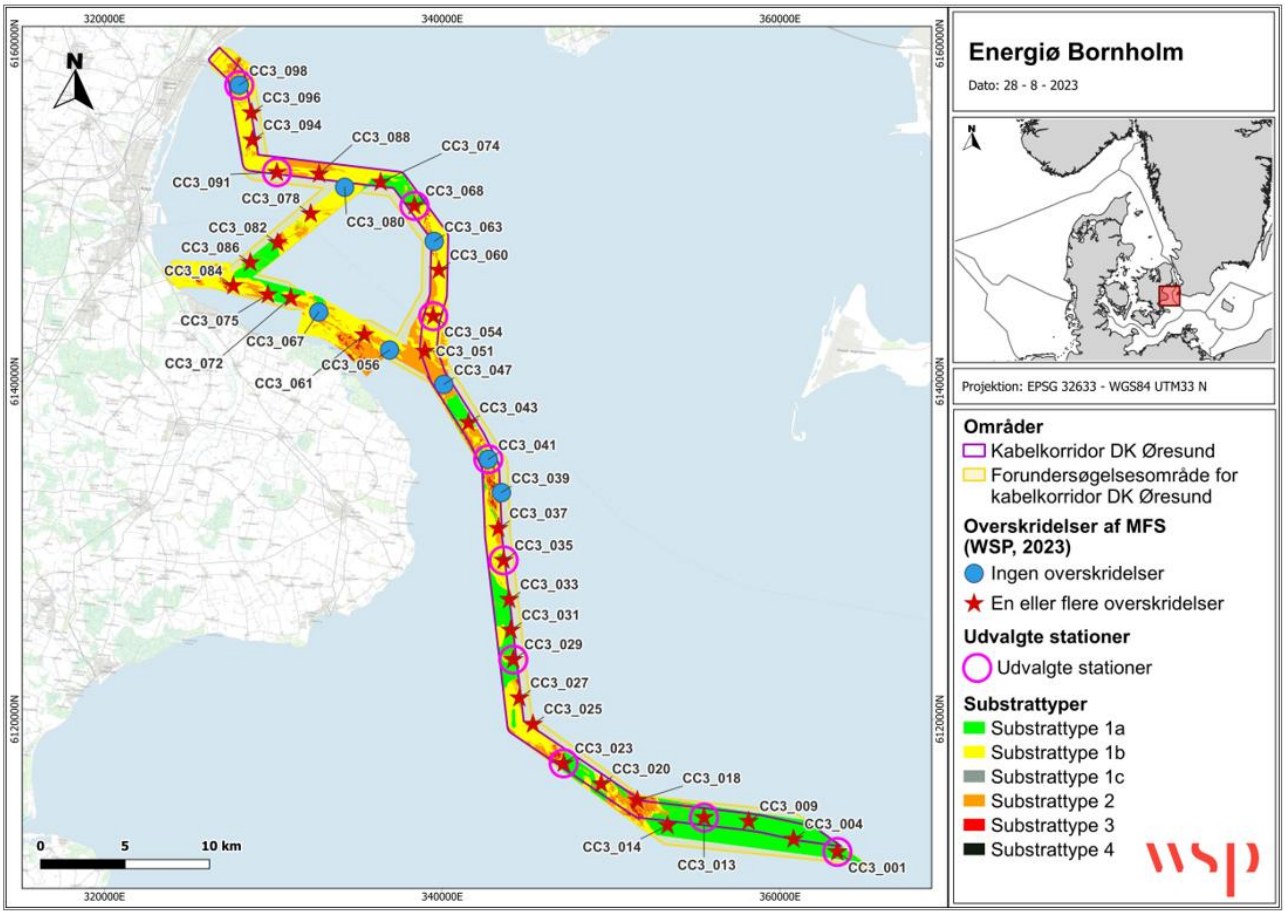
På en række stationer i begge sektioner er detektionsgrænsen for stofferne arsen, antracen og benz(a)pyren højere end den anvendte grænseværdi og en overskridelse kan på de pågældende stationer dermed ikke afvises (Tabel 2-7). Af den grund benyttes der, ved disse prøver en worst-case antagelse om, at værdierne er > grænseværdien.

*Tabel 2-7 MFS, hvor detektionsgrænsen er højere end den anvendte grænseværdi, og hvor en overskridelse derfor ikke kan afvises selvom prøverne er under detektionsgrænsen. *$f_{OC}$ er fraktionen af TOC i sedimentet For $f_{oc}$ gør det sig gældende, at værdierne ligger på 0,0053 for Bornholmssektionen og på 0,0083 for Øresundssektionen i gennemsnittet.*

| MFS | Detektionsgrænserne fra laboratorieanalyserne (mg/kg tørvægt) | Grænseværdi (mg/kg tørvægt) | Detektionsgrænsen gælder for følgende prøver |
|---|---|---|---|
| Arsen | 0,50 | 0,4 (SK-kriterie) | 1/13 stationer I Øresund, 8/40 stationer ved Bornholm |
| Antracen (PAH) | 0,010 | 0,096 x *$f_{oc}$ (SK-krav) | 11/13 stationer i Øresund, 34/40 stationer ved Bornholm |
| Benz(a)pyren (PAH) | 0,010 | 0,007 (SK-kriterie) | 5/13 stationer i Øresund, 18/40 ved Bornholm |
| PCB-stoffer | | | |
| PCB118 | 0,0010/0,020 | 0,0006 (EAC) | Alle |
| PCB28 | 0,020 | 0,0017 (EAC) | CC_02, CC3_96 |
| PCB138 | 0,020 | 0,0079 (EAC) | CC_02, CC3_96 |
| PCB180 | 0,020 | 0,012 (EAC) | CC_02, CC3_96 |
| Sum af 7 PCB's | 0,14 | 0,023 (EAC) | CC_02, CC3_96 |




*Figur 2-10 Positioner for stationer for undersøgelser af MFS i og nær kabelkorridoren i forbindelse med det konkrete projekt. Positionerne viser både stationerne fra den første prøvetagning, samt den supplerende i Bornholmssektionen.*




*Figur 2-11 Positioner for stationer for undersøgelser af MFS i og nær kabelkorridoren i forbindelse med det konkrete projekt. Positionerne viser både stationerne fra den første prøvetagning, samt den supplerende i Øresundssektionen.*

*Tabel 2-8 Præsentation af miljøfarlige forurenende stoffer (mg/kg tørvægt) i overfladesedimentet i projektets to sektioner, (Bornholm er markeret med blå) , hvor der er overskridelser af de anvendte grænseværdier (se stationer på Figur 2-10 og Figur 2-11). Stoffer, hvor der er overskridelser af SK-kravet eller -kriteriet er markeret med **sort.** Stoffer markeret med **rød** viser overskridelser af andre grænseværdier, mens grå markeringer indikerer stoffer med ingen overskridelser. Tomme celler indikerer ingen overskridelse af grænseværdier. "-" indikerer at detektionsgrænsen for analysen er højere end SK-kvalitetskravet eller -kriteriet, og at det derfor ikke er muligt at detektere en overskridelse. *$f_{OC}$ er fraktionen af TOC i sedimentet. Stationer markeret med kursiv er stationer inden for den aktuelle kabelkorridor for projektet. SK-krav i Tabel 2-8 er fra BEK nr. 796 af 13/06/2023. I den konkrete miljøvurdering i afsnit 2.4 anvendes gældende SK-krav fra genbesøg af vandområdeplanerne 2021 – 2027.*

| Tærskel-værdier | Tungmetaller | | Tributyltin-kation (TBT) | PAH | | | | | | Dybde (meter) | Sub-strat-type |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Arsen (As) | Nikkel (Ni) | | Antracen | Chrysen | Benz(a)pyren | Inden(1,2,3cd)pyren | Benz(ghi)perylen | Benz(a)an-thracen | | |
| SK | 0,4+bg | 6,8 | 0,0013 | 0,096 x $f_{oc}$* | 0,0231 | 0,007 | 0,042 | 0,042 | 0,03 | | |
| EQS | | | 0,0016 | | | | | | | | |
| EAC | | | | | | 0,625 | | | | | |
| ERL | 8,2 | 20,9 | | 0,078 | 0,384 | 0,43 | 0,24 | 0,085 | 0,261 | | |
| LAL | 20 | 30 | 0,007 | 0,085 | | | | | | | |
| Bornholmssektionen | | | | | | | | | | | |
| *CC_02* | - | | | - | | - | | | | 3,4 | 1b |
| CC_03 | 2,0 | | | - | | - | | | | 4,1 | 2 |
| CC_09 | 0,81 | | | - | | - | | | | 12,0 | 2 |
| CC2_04 | 2,3 | | | - | | - | | | | 18,9 | 2 |
| CC1_10 | 1,1 | | | - | | - | | | | 38,8 | 1a |
| CC1_11 | 2,8 | | | - | | - | | | | 39,3 | 2 |
| CC1_12 | 2,3 | | | - | | 0,021 | | | | 44,1 | 1a |
| CC1_13 | 5,4 | 10 | | - | | 0,022 | 0,055 | 0,058 | | 45,3 | 1a |
| CC1_14 | 21 | 18 | | - | 0,025 | 0,052 | 0,14 | 0,15 | | 47,0 | 1a |
| CC1_15 | 6,7 | | | - | | - | | | | 39,4 | 2 |
| OWF1_46 | 5,8 | 20 | | - | | - | | | | 44,7 | 1a |
| OWF1_56 | 12 | 17 | | - | 0,039 | 0,062 | 0,16 | 0,16 | | 45,9 | 1c |
| OWF1_59 | 3,7 | 10 | | - | | 0,024 | 0,055 | 0,063 | | 47,5 | 1a |
| Øresundssektionen | | | | | | | | | | | |
| *CC3_01* | 1,8 | | | - | | 0,030 | | | | 34,2 | 1a |
| *CC3_04* | 1,3 | | | - | | 0,023 | | | | 33,6 | 1a |

| Tærskel-værdier | Tungmetaller | | Tributyltin-kation (TBT) | PAH | | | | | | Dybde (meter) | Sub-strat-type |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Arsen (As) | Nikkel (Ni) | | Antracen | Chrysen | Benz(a)pyren | Inden(1,2,3cd)pyren | Benz(ghi)perylen | Benz(a)an-thracen | | |
| SK | 0,4+bg | 6,8 | 0,0013 | 0,096 x $f_{oc}$* | 0,0231 | 0,007 | 0,042 | 0,042 | 0,03 | | |
| EQS | | | 0,0016 | | | 0,625 | | | | | |
| EAC | | | | | | | | | | | |
| ERL | 8,2 | 20,9 | | 0,078 | 0,384 | 0,43 | 0,24 | 0,085 | 0,261 | | |
| LAL | 20 | 30 | 0,007 | 0,085 | | | | | | | |
| *CC3_09* | 1,2 | | | - | | 0,028 | | | | 32,0 | 1a |
| *CC3_13* | 8,4 | 7,2 | | - | | - | | | | 32,2 | 1b |
| CC3_14 | 1,4 | | | - | 0,032 | 0,040 | 0,049 | 0,065 | | 28,4 | 1b |
| *CC3_18* | 1,0 | | | - | | - | | | | 26,6 | 1b |
| *CC3_20* | 0,87 | | | - | | 0,024 | | | | 26,4 | 1b |
| *CC3_23* | 1,2 | | | - | | 0,028 | | | | 25,6 | 1a |
| CC3_25 | 0,52 | | | - | | - | | | | 24,0 | 1b |
| *CC3_27* | 1,1 | | | - | 0,025 | 0,035 | 0,049 | 0,056 | | 24,0 | 1b |
| *CC3_29* | 2,0 | | | 0,011 | 0,031 | 0,045 | 0,059 | 0,063 | | 24,0 | 1b |
| *CC3_31* | 1,4 | | | - | | 0,018 | | | | 23,7 | 1b |
| *CC3_33* | 1,5 | | | - | | 0,027 | | | | 23,1 | 1a |
| *CC3_35* | - | | | 0,020 | 0,028 | 0,026 | | | | 22,9 | 1b |
| *CC3_37* | 0,71 | | | - | | - | | | | 21,8 | 1b |
| CC3_39 | - | | | - | | - | | | | 19,9 | 2 |
| *CC3_41* | - | | | - | | - | | | | 18,6 | 1b |
| *CC3_43* | 2,1 | | | 0,011 | 0,041 | 0,062 | 0,070 | 0,084 | | 19,3 | 1a |
| *CC3_47* | - | | | - | | - | | | | 17,5 | 1b |
| *CC3_51* | 2,1 | | 0,00145 | - | 0,027 | 0,050 | 0,046 | 0,066 | | 16,7 | 1b |
| *CC3_54* | 1,8 | | 0,00179 | - | 0,029 | 0,048 | 0,050 | 0,066 | | 16,3 | 1a |
| CC3_56 | - | | | - | | - | | | | 15,1 | 1b |
| *CC3_60* | 0,66 | | | 0,012 | 0,030 | 0,046 | 0,049 | 0,061 | | 15,0 | 1b |
| CC3_61 | 3,5 | 10 | | - | | - | | | | 10,8 | 2 |
| *CC3_63* | 1,0 | | | - | | - | | | | 13,8 | 1b |
| CC3_67 | - | | | - | | - | | | | 9,2 | 1b |
| *CC3_68* | 1,1 | | | - | 0,026 | 0,039 | | | | 13,0 | 1a |
| CC3_72 | 2,8 | | | 0,016 | 0,050 | 0,064 | 0,060 | 0,067 | 0,038 | 12,2 | 1a |
| *CC3_74* | 0,80 | | | - | | 0,014 | | | | 13,3 | 1b |
| CC3_75 | 2,3 | | | 0,012 | 0,032 | 0,059 | 0,056 | 0,071 | | 11,9 | 1a |
| CC3_78 | 0,56 | | | - | | - | | | | 11,6 | 1b |

| Tærskel-værdier | Tungmetaller | | Tributyltin-kation (TBT) | PAH | | | | | | Dybde (meter) | Sub-strat-type |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Arsen (As) | Nikkel (Ni) | | Antracen | Chrysen | Benz(a)pyren | Inden(1,2,3cd)pyren | Benz(ghi)perylen | Benz(a)an-thracen | | |
| SK | 0,4+bg | 6,8 | 0,0013 | 0,096 x $f_{oc}$* | 0,0231 | 0,007 | 0,042 | 0,042 | 0,03 | | |
| EQS | | | 0,0016 | | | | | | | | |
| EAC | | | | | | 0,625 | | | | | |
| ERL | 8,2 | 20,9 | | 0,078 | 0,384 | 0,43 | 0,24 | 0,085 | 0,261 | | |
| LAL | 20 | 30 | 0,007 | 0,085 | | | | | | | |
| CC3_80 | - | | | - | | - | | | | 12,2 | 1b |
| CC3_82 | 0,72 | | | - | | - | | | | 11,1 | 1b |
| CC3_84 | 0,85 | | | - | | 0,011 | | | | 10,0 | 1b |
| CC3_86 | 0,65 | | | - | | 0,013 | | | | 11,1 | 1a |
| *CC3_88* | 0,82 | | | - | | - | | | | 12,5 | 1b |
| *CC3_91* | 0,59 | | | - | | - | | | | 11,5 | 1b |
| *CC3_94* | 2,1 | | | - | | 0,011 | | | | 11,6 | 1b |
| *CC3_96* | 0,61 | | | - | | - | | | | 11,1 | 1a |
| *CC3_98* | - | | | - | | - | | | | 9,0 | 1b |

For PAH og TBT-stoffer blev der fundet højere koncentrationer i Øresundssektionen. I Øresundssektionen overskred seks PAH-stoffer SK-grænseværdierne, og i Bornholmssektionen overskred fire PAH-stoffer SK- grænseværdierne.

Den procentvise andel af stationer, hvor der blev observeret overskridelser af SK-grænseværdierne for PAH-stoffer i Øresund/ Bornholm var følgende: antracen (15/0 %), chrysen (28/15 %), benz(a)pyren (55/38 %), indeno(1,2, 3cd)pyren (23/31 %), benz(ghi)perylen (23/31 %) og benz(a)antracen (3/0 %). Kun indeno(1,2,3cd)pyren og benz(ghi)perylen af PAH'erne overskred således SK på flere stationer ved Bornholm sammenlignet med Øresund. TBT-grænseværdierne blev overskredet på to stationer i Øresundssektionen (5 %), og der blev ikke fundet nogen overskridelser i Bornholms-sektionen.

Koncentrationerne af de fem bromerede flammehæmmere (PBDE 28, 47, 99, 100 og HBCDD) blev målt på ti udvalgte stationer. Der eksisterer kun én grænseværdi for én af de bromerede flammehæmmere, dvs. en EQS-værdi for HBCDD. Der blev ikke fundet overskridelser af dette stof på de ti stationer, men koncentrationerne af alle fem forbindelser var under detektionsgrænserne på alle stationer.

De miljøfarlige forurenende stoffer overskred for det meste SK-grænseværdierne, som generelt er lavere sammenlignet med de andre anvendte grænseværdier (se Tabel 2-9). Ser man bort fra SK-grænseværdierne, blev der kun observeret overskridelser på to stationer ved Bornholm (CC1_14 og OWF1_56) og kun for to miljøfarlige forurenende stoffer; arsen overskred ERL- og LAL-værdierne, og benz(ghi)perylen overskred ERL-værdien. I Øresund blev der fundet én overskridelse på én station (CC3_54), hvor TBT overskred EQS-værdien. Det betyder, at overskridelser af ikke-SK-grænseværdier kun findes på tre stationer og af tre miljøfarlige forurenende stoffer (arsen, benz(ghi)perylen og TBT).

Der blev ikke fundet en klar sammenhæng mellem de målte miljøfarlige forurenende stoffer og vanddybde eller sedimenttype i Øresundssektionen. Til trods for at miljøfarlige forurenende stoffer har en tendens til at binde sig til finkornet sediment og akkumuleres med øget vanddybde, var denne tendens ikke tydelig i denne del af kabelkorridoren. Dette skyldes sandsynligvis, at siltindholdet i sedimentet var relativt lavt og vanskeligt at vurdere, da der ikke blev foretaget en kornstørrelsesanalyse, og substrattypen kun blev visuelt vurderet ud fra HAPS-prøven.

Ser man bort fra arsen, som overskred SK-kriteriet på næsten alle stationer ved Bornholm, blev overskridelser i dette område fundet på de dybere stationer på >41 meter beliggende tæt på den svenske EEZ, og alle på substrattype 1a (mudder og silt). Det følger dermed forventningen om, at miljøfarlige forurenende stoffer adsorberer til finkornet, organisk materiale og akkumulerer med øget vanddybde (Larsen & Strand, 2018).

Arsen (AS) forekommer i Østersøen i meget varierende koncentrationer. Overordnet er der en gradient fra den Botniske Bugt med sedimentkoncentrationer på over 200 mg As/kg til omkring 25 mg As/kg tørvægt øst for Bornholm, og ofte endnu lavere i Øresund, Skagerrak og Nordsøen. Men den naturlige variation i baggrundskoncentrationen er stor. Helt lokalt kan dumpede kemiske våben bidrage yderligere til variationen (Garnaga et al., 2006; Bełdowski et al., 2013). På grund af den store naturlige variation vurderes 10 %-fraktilmetoden til bestemmelse af den naturlige baggrundskoncentration ikke at være generelt anvendelig i danske farvande. I nærværende rapport er der dog anvendt en baggrund på 1,7 mg As/kg som er beregnet efter fraktilmetoden for Øresund i mangel af bedre (M. Larsen, 2024). Med en SK-kriterieværdi på 0,4 mg As/kg (tilføjet værdi - den naturlige baggrundskoncentration beregnet ud fra fraktilmetoden) fås et MKK på 2,3 mg AS/kg, hvilket betyder overskridelser for alle de analyserede prøver. Svensk EPA anbefaler 10 mg As/kg baseret på medianværdien af 55 cm dybe prøver (Svensk Miljøstyrelsen, 2000) og Norge en baggrundskoncentration på 15 mg As/kg (Miljødirektoratet, 2014) baseret på OSPAR (2006) (Commission & others, 2006).

I tidligere undersøgelser i samme område blev der i alt fundet 12 miljøfarlige forurenende stoffer (tungmetaller (4), PAH-forbindelser (6), PCB (1) og TBT (1)), der oversteg de anvendte grænseværdier (Rambøll, 2019a; Rambøll, 2018). Det vil sige, at der tidligere er blevet fundet flere miljøfarlige forurenende stoffer, som overskred grænseværdierne sammenlignet med nærværende undersøgelse, hvor i alt ni miljøfarlige forurenende stoffer overskred tærskelværdierne. Specifikt oversteg otte miljøfarlige forurenende stoffer andre grænseværdier end SK i de tidligere undersøgelser sammenlignet med den nuværende undersøgelse (tre miljøfarlige forurenende stoffer). Det betyder også, at koncentrationerne af miljøfarlige forurenende stoffer i tidligere undersøgelser generelt var højere end i denne undersøgelse (eksakte værdier kan findes i den tekniske baggrundsrapport (WSP & Rambøll, 2024f)). Overskridelser af anvendte grænseværdierne i de tidligere undersøgelser blev observeret på 6 ud af 10 stationer (60 %) i Øresundssektionen og 21 ud af 21 stationer (100 %) i Bornholmssektionen. Overskridelserne skyldtes primært tungmetallet arsen (beskrevet tidligere), som oversteg grænseværdierne for SK-kriteriet på 2 ud af 10 (20 %) stationer i Øresundssektionen og 5 ud af 21 stationer (24 %) i Bornholmssektionen. Høje værdier af tungmetaller var ligeledes mere udbredt i Bornholmssektionen i tidligere undersøgelser, og TBT var mere udbredt i Øresundssektionen, men i modsætning til nærværende undersøgelser var PAH-forbindelser og PBC118 også udbredt i Bornholmssektionen i de tidligere undersøgelser.

Supplerende prøvetagning

Der er i september 2023 foretaget supplerende prøvetagning og analyser for i kabelkorridorens to sektioner: Bornholmssektionen og Øresundssektionen (WSP & Rambøll, 2024e). Behovet for supplerende prøvetagning og analyser skyldes justering af kabelkorridortraceet i Bornholmssektionen og revidering af forståelsen af eksisterende lovgivning (jf. BEK nr. 796 af 13/06/2023), der medførte behov for test af flere MFS-parametre, herunder phenoler og phtalater, og beregning af SK under hensyntagen til prøvens organiske indhold ($f_{oc}$). Overskridelser af anvendte grænseværdier blev observeret på alle supplerende prøvetagningsstationer, dog ikke for alle målte stoffer.

Den kemiske analyse af de supplerende prøver er generelt karakteriseret ved en højere sensitivitet og dermed en lavere detektionsgrænse for samtlige MFS'er, sammenlignet med den kemiske analyse af de oprindelige prøvetagninger. Det betyder for de supplerende prøver, at detektionsgrænsen for ingen af de undersøgte stoffer er højere end de anvendte grænseværdier, hvorfor det dermed er muligt at vurdere eventuelle overskridelser på alle stationer. Den supplerende prøvetagning er dertil i højere grad foretaget inden for arbejdsområdet i kabelkorridoren, og prøverne for særligt Bornholmssektionen er dermed mere repræsentative, sammenlignet med den oprindelige prøvetagning.

Af de 46 målte MFS i de supplerende sedimentprøver findes der SK-krav for 13 af stofferne: bly, cadmium, sølv, vanadium, anthracen, sum af methylnaphthalener, naphthalen, sum af nonylphenoler og 4-tert-octylphenol.

SK-kravet for vanadium skal, jf. skal den gældende udgave BEK nr. 796 af 13/06/2023, tilføjes den naturlige baggrundskoncentration af stoffet for at få den endelige SK-krav værdi. Baggrundskoncentrationen for vanadium er bestemt til 3 mg/kg TS ud fra fastlæggelserne i Larsen (2024) (M. Larsen, 2024). Det samme gør sig gældende for SK-kriteriet for Nikkel, hvor baggrundskoncentrationen i Bak & Larsen (2014) (Bak & Larsen, 2014) er fastsat til 10,4 mg/kg TS.

For MFS, hvor der ikke forefindes et lovfastsat SK-krav, benyttes andre grænseværdier (SK-kriterier og ERL) til at analysere tilstanden i prioriteret rækkefølge. EAC er ikke benyttet, da der for alle undersøgte MFS fandtes et vurderingskriterie med højere prioritet.

For de resterende 33 målte MFS, hvor der ikke findes et SK-krav, findes der et SK-kriterie for 15 af stofferne (arsen, nikkel, acenaphthen, benzo(a)anthracen, benzo(ghi)perylen, benzo(a)pyren, benzo(b+j+k)fluoranthen, crysen, fluoranthen, indeno(1,2,3-cd)pyren, phenanthren, pyren, BBP, DEHA og DEHP) og en ERL-værdi for 4 af stofferne (krom, kobber,

kviksølv og zink). For de resterende 14 stoffer, hvor der ikke forefindes SK-krav, kriterier eller andre grænseværdier er der fortsat krav om at disse undersøges jf. BEK nr. 796 af 13/06/23, og de er derfor inkluderet i nuværende projekt.

Af de undersøgte MFS i Bornholmssektionen, blev der ikke fundet nogen overskridelser for kobber, zink, antracen, acenaphthen, benzo(a)anthracen, fluoranthen, phenanthren, crysen, pyren, BBP, DEHA, DEHP, 4-tert-octylphenol og sum af nonylphenoler på nogle af stationerne.

I Bornholmssektionen blev der fundet overskridelser af SK-kravet for vanadium på de fem dybeste stationer, nærmest den dansk-svenske EEZ, på en blød, siltet og mudret 1a bund (MFS_x6-MFS_x9 samt OWF1_56).

Der blev fundet overskridelser af SK-kriteriet for arsen på alle stationer i Bornholmssektionen. Koncentrationerne var generelt størst på de dybe stationer (> 45 meters dybde) på den bløde bund (1a). Tungmetallet kviksølv overskred ERL-værdien på station MFS_x5 og krom overskred SK-kriteriet på 6 stationer (MFS_x1, OWF1_56 og MFS:x7-MFS_x9). På de dybest liggende stationer var der også overskridelser af SK-kriteriet for tungmetallet nikkel, og det samme gjorde sig gældende for PAH-stofferne, benzo(ghi)perylen, benzo(a)pyren, benzo(b+j+k) fluoranthen, og indeno(1,2,3-cd)pyren. På nær arsen, fandtes der dog kun få stationer med overskridelser af grænseværdierne for MFS på lavere vanddybder, tættere ved kysten.

Ligesom overskridelserne af det lovpligtige SK-krav for vanadium, ses generelt flest overskridelser og højeste koncentrationer på > 45 meters dybde på den bløde og siltede 1a bund. Langt færre overskridelser ses på stationer, som ligger på < 33 meters dybde, på sandede og småstenede substrater (1b eller 2).

Af de undersøgte MFS i Øresundssektionen, blev der ikke fundet nogen overskridelser de anvendte grænseværdier for krom, kobber, kviksølv, nikkel, zink, benzo(a)anthracen, acenaphthen, fluoranthen, crysen, phenanthren, BBP, DEHA, DEHP, 4-tert-octylphenol, sum af methylnapthalener og sum af nonylphenoler.

I Øresundssektionen blev der ikke fundet nogle overskridelser af SK-krav. Det betyder, at der ikke er overskridelser for hverken bly, cadmium, sølv, vanadium, naphthalen, sum af nonylphenoler, sum af methylnapthalener og 4-tert-octylphenol.

Af tungmetallerne er der fundet overskridelser af SK-kriteriet for arsen (AS) på alle stationer i Øresundssektionen. SK-kriteriet for PAH-stoffet benzo(a)pyren var overskredet på de fleste stationer i sektionen, i særdeleshed i den dybere ende af kabelkorridoren. Derimod overskred benzo(ghi)perylen, benzo(b+j+k)fluoranthen, indeno(1,2,3-cd)pyren og pyren kun på mere kystnære stationer ved lavere vanddybder.

De højeste koncentrationer af arsen fandtes i den dybere ende af Øresundssektionen på ca. 26-34 meters dybde, mens de fleste overskridelser af PAH-stofferne fandtes i den lavvandede, kystnære ende af kabelkorridoren på ca. 9-16 meters dybde. De fleste overskridelser blev fundet i områder med det bløde, siltede 1a substrat, men forekom også på mange sandede 1b substrater. I modsætning til kabelkorridorsektionen ved Bornholm er der altså ikke en tydelig sammenhæng mellem substrattype, dybde og overskridelser af MFS i sektionen i Øresund.

Der er, som nævnt, ikke fundet overskridelser i overfladesedimentet for cadmium, bly og kviksølv, som ellers er årsag til, at MFS er overskredet i biota (blåmuslinger) både i vandområde Køge Bugt og vandområde Bornholm (Miljøstyrelsen, 2023o).

*Tabel 2-9 Sedimentprøver ved den supplerende prøvetagning i september 2023, som overskrider de prioriterede marine sedimentgrænseværdier i de to kabelkorridorsektioner hhv. ved Bornholm og i Øresund. Overskridelser af de nationale lovfastsatte SK-krav er repræsenteret ved røde tal, og sorte tal indikerer overskridelser af andre ikke-lovpligtige grænseværdier. Tomme celler = ingen overskridelser. SK-krav i Tabel 2-9 er fra BEK nr. 796 af 13/06/2023. I den konkrete miljøvurdering i afsnit 2.4 anvendes gældende SK-krav fra genbesøg af vandområdeplanerne 2021 – 2027.*

| | Tungmetaller (mg/kg TS) | | | | | PAH'er (µg/kg TS) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grænseværdier /Stationer | Arsen | Kviksølv | Nikkel | Krom | Vanadium | Benzo(ghi)perylen | Benzo(a)pyren | Benzo (b+j+k) fluoranthen | Indeno (1,2,3-cd) pyren | Substrat-type | Dybde (m) |
| SK-krav | | | | | 23,6(+3) | | | | | | |
| SK-kriterier | 0,4 | | 6,8(+10,4) | 9,2 | | 42 | 7 | 67,7 | 42 | | |
| ERL | | 0,15 | | | | | | | | | |
| **Kabelkorridorsektionen ved Bornholm** | | | | | | | | | | | |
| **MFS_x1** | 3,2 | | | 11 | | | | | | 1b | 16,7 |
| **MFS_x2** | 1,8 | | | | | | | | | 1b | 13,9 |
| **MFS_x3** | 2,1 | | | | | | | | | 2 | 24,9 |
| **MFS_x4** | 1,1 | | | | | | | | | 1b | 32,9 |
| **MFS_x5** | 1,7 | 0,21 | | | | | | | | 1a | 30,3 |
| **MFS_x6** | 19 | | 31 | 35 | 50 | | | | | 1a | 45,0 |
| **OWF1_56** | 8,9 | | 30 | 37 | 42 | | 20 | 78 | | 1a | 46,8 |
| **MFS_x7** | 22 | | 27 | 32 | 44 | 79 | 42 | 160 | 78 | 1a | 48,0 |
| **MFS_x8** | 22 | | 25 | 31 | 40 | 56 | 30 | 130 | 58 | 1a | 48,0 |
| **MFS_x9** | 24 | | 32 | 39 | 54 | 64 | 39 | 170 | 75 | 1a | 48,9 |
| **Kabelkorridorsektionen i Øresund** | | | | | | | | | | | |
| **CC3_01** | 2,3 | | | | | | 22 | | | 1a | 34,2 |
| **CC3_13** | 2,1 | | | | | | 24 | | | 1b | 32,2 |
| **CC3_23** | 2,5 | | | | | | 14 | | | 1a | 25,6 |
| **CC3_29** | 1,5 | | | | | | 25 | | | 1b | 24,0 |
| **CC3_35** | 1,5 | | | | | | 16 | | | 1b | 22,9 |
| **CC3_41** | 0,6 | | | | | | | | | 1b | 18,6 |
| **CC3_54** | 1,3 | | | | | | 39 | 81 | | 1a | 16,3 |
| **CC3_68** | 1,4 | | | | | 59 | 78 | 170 | 56 | 1a | 13,0 |
| **CC3_91** | 0,7 | | | | | | | | | 1b | 11,5 |
| **CC3_98** | 0,6 | | | | | | 10 | | | 1b | 9,0 |

#### 2.3.4.3.2 Næringsstoffer

Eutrofiering betragtes som en af de mest væsentlige presfaktorer i Østersøen, og den primære tilførsel af næringsstoffer (og fosfor) stammer fra den vandbårne belastning fra land via vandløb og dermed direkte udledninger til kystzonen.

Koncentrationen af totalt nitrogen (TN) og total fosfor (TP) blev undersøgt som en del af de kemiske analyser af HAPS-prøverne i kabelkorridorens to sektioner. Generelt set blev der fundet højere koncentrationer af TN og TP i Bornholmssektionen, sammenlignet med Øresundssektionen. Koncentrationen af TP var signifikant højere ved Bornholm sammenlignet med Øresund, hvilket skyldes to meget høje målinger ved station CC2_04 og CC1-15, hvorimod TN-koncentrationerne ikke var signifikant forskellige mellem de to sektioner.

TN og TP-målingerne fremgår af Tabel 2-10. Tendensen i Øresundssektionen var, at de høje koncentrationer af TN og TP blev fundet ved de samme stationer (CC3_43, 51, 54, 68 og 72), hvorimod de høje koncentrationer af TN og TP i Bornholmssektionen blev fundet ved forskellige stationer.

*Tabel 2-10 Total nitrogen (TN) og total fosfor (TP) i de to kabelkorridorsektioner, samt dybde og substrattype. Substrattypen er bestemt visuelt ud fra HAPS prøverne og ud fra dybden. Værdier markeret med blåt indikerer højere værdier, end hvad der er målt i tidl. undersøgelser fra Baltic Pipe og Nord Stream 2. For stationsoversigt henvises der til den tekniske baggrundsrapport (WSP & Rambøll, 2024f).*

| Stations ID | Total nitrogen (mg/kg tørvægt) | Total fosfor (mg/kg tørvægt) | Dybde (meter) | Substrattype* |
|---|---|---|---|---|
| **Bornholmssektionen** | | | | |
| *CC_02* | 1900 | 460 | 3,4 | 1b |
| CC_03 | 390 | 990 | 4,1 | 2 |
| CC_09 | 360 | 740 | 12,0 | 2 |
| CC2_04 | 230 | 1500 | 18,9 | 2 |
| CC1_10 | 1600 | 210 | 38,8 | 1a |
| CC1_11 | 570 | 740 | 39,3 | 2 |
| CC1_12 | 1200 | 310 | 44,1 | 1a |
| CC1_13 | 590 | 390 | 45,3 | 1a |
| CC1_14 | 330 | 550 | 47,0 | 1a |
| CC1_15 | 540 | 2500 | 39,4 | 2 |
| OWF1_46 | 1300 | 500 | 44,7 | 1a |
| OWF1_56 | 4000 | 710 | 45,9 | 1c |
| OWF1_59 | 1900 | 400 | 47,5 | 1a |
| **Øresundssektionen** | | | | |
| CC3_01 | 1200 | 360 | 34,2 | 1a |
| CC3_04 | 1300 | 350 | 33,6 | 1a |
| CC3_09 | 1300 | 300 | 32,0 | 1a |
| CC3_13 | 560 | 330 | 32,2 | 1b |
| CC3_14 | 910 | 360 | 28,4 | 1b |
| CC3_18 | 800 | 190 | 26,6 | 1b |
| CC3_20 | 780 | 220 | 26,4 | 1b |
| CC3_23 | 940 | 290 | 25,6 | 1a |
| CC3_25 | 320 | 130 | 24,0 | 1b |
| CC3_27 | 1100 | 390 | 24,0 | 1b |
| CC3_29 | 1100 | 330 | 24,0 | 1b |
| CC3_31 | 930 | 260 | 23,7 | 1b |

| Stations ID | Total nitrogen (mg/kg tørvægt) | Total fosfor (mg/kg tørvægt) | Dybde (meter) | Substrattype* |
|---|---|---|---|---|
| CC3_33 | 780 | 240 | 23,1 | 1a |
| CC3_35 | 750 | 240 | 22,9 | 1b |
| CC3_37 | 560 | 150 | 21,8 | 1b |
| CC3_39 | 410 | 120 | 19,9 | 2 |
| CC3_41 | 440 | 95 | 18,6 | 1b |
| CC3_43 | 1000 | 330 | 19,3 | 1a |
| CC3_47 | 410 | 110 | 17,5 | 1b |
| CC3_51 | 1200 | 310 | 16,7 | 1b |
| CC3_54 | 890 | 320 | 16,3 | 1a |
| CC3_56 | 270 | 150 | 15,1 | 1b |
| CC3_60 | 910 | 290 | 15,0 | 1b |
| CC3_61 | 640 | 370 | 10,8 | 2 |
| CC3_63 | 590 | 160 | 13,8 | 1b |
| CC3_67 | 360 | 110 | 9,2 | 1b |
| CC3_68 | 1600 | 380 | 13,0 | 1a |
| CC3_72 | 1500 | 480 | 12,2 | 1a |
| CC3_74 | 750 | 220 | 13,3 | 1b |
| CC3_75 | 990 | 440 | 11,9 | 1a |
| CC3_78 | 490 | 140 | 11,6 | 1b |
| CC3_80 | 400 | 94 | 12,2 | 1b |
| CC3_82 | 340 | 130 | 11,1 | 1b |
| CC3_84 | 550 | 200 | 10,0 | 1b |
| CC3_86 | 1400 | 430 | 11,1 | 1a |
| CC3_88 | 450 | 200 | 12,5 | 1b |
| CC3_91 | 370 | 130 | 11,5 | 1b |
| CC3_94 | 790 | 370 | 11,6 | 1b |
| CC3_96 | 1200 | 290 | 11,1 | 1a |
| CC3_98 | 240 | 130 | 9,0 | 1b |

Målingerne af TN og TP viste en statistisk signifikant sammenhæng mellem TN og dybde for alle stationer i Øresund og Bornholm, mens der ikke blev fundet nogen signifikant sammenhæng for TP og dybde.

Langs Øresundssektionen blev der fundet koncentrationer af TN mellem 240-1.600 mg/kg tørvægt og TP mellem 94-480 mg/kg tørvægt. De dybere stationer i områder med mudder og silt (substrattype 1a) havde for det meste højere koncentrationer af TN og TP, men flere stationer fundet på dybder helt ned til 11 meter havde også høje koncentrationer af TN og TP. Faktisk blev de højeste koncentrationer af TN og TP i Øresundssektionen fundet på henholdsvis 13 meters (CC3_68) og 12 meters vanddybde (CC3_72).

TP-koncentrationerne i Øresundssektionen var generelt sammenlignelige med målingerne i Baltic Pipe-undersøgelsen (170-440 mg P/kg tørvægt), men var højere for TN (<200-790 mg N/kg tørvægt). TN-koncentrationer var højere end målt i Baltic Pipe undersøgelserne på 17 ud af 40 stationer (42,5 %).

For stationer langs Bornholmssektionen blev der fundet koncentrationer af TN mellem 230-4.000 mg/kg tørvægt og TP mellem 210-2.500 mg/kg tørvægt. Høje koncentrationer af TN blev for det meste målt på de dybere stationer (>38 meters dybde) (OWF1_46, 56, 59), men blev også fundet ved en kystnær station (CC_02) på 3,4 meters dybde. Høje koncentrationer af TP blev fundet i varierende dybder. De maksimale TP-værdier i denne undersøgelse (CC2_04 1.500 mg

P/kg tørvægt og CC1_15 2.500 mg P/kg tørvægt) var særdeles høje, og højere end målt for både Nord stream 2 og Baltic Pipe. De to prøver indeholdt mere P end N ligesom flere andre af prøverne i Bornholmssektionen. Dette er usædvanligt og kan betyde, at fosforen her er af mineralsk oprindelse. Der er ikke målinger af TN og TP på stationer uden for 12 sø-mil-grænsen ved Bornholm.

TN og TP-koncentrationerne i Øresund var generelt sammenlignelige med målingerne foretaget i forbindelse med Nord Stream 2 (TN: <100-5.700 mg N/kg tørvægt og TP: 170-1.100 mg P/kg tørvægt) og Baltic Pipe (TN: <200-6.000 mg N/kg tørvægt og TP: 170-1.200 mg P/kg tørvægt).

Gennemsnittet af alle stationer var 876 mg N/kg tørvægt og 380 mg P/kg tørvægt.

## 2.4 Miljøvurdering

I følgende afsnit vurderes de potentielle påvirkninger på miljøemnet havbund, som følge af de miljøeffekter projektets aktiviteter kan medføre. Miljøeffekterne dækker over arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentation fra sedimentspild, og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Se *Tabel 2-11* for de miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af havbunden.

*Tabel 2-11 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af havbunden.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | | X |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Sedimentation | X | |
| Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer | X | |

### 2.4.1 Anlægsfase

Under anlægsfasen vil der ske en potentiel påvirkning af havbunden fra fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentation som følge af sedimentspild, og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Potentielle påvirkninger fra arealinddragelse som følge af installation af krydsningskonstruktioner, kabelbeskyttelse og bræmmer af opgravet havbundsmateriale vurderes under driftsfasen, se afsnit 2.4.2.

#### 2.4.1.1 Fysisk forstyrrelse af havbunden

I løbet af anlægsfasen vil der være fysisk forstyrrelse i havbunden langs kabelkorridoren på grund af anlægstekniske aktiviteter under det forberedende arbejde, anlæg og tildækning af søkablet. Aktiviteterne omfatter brugen af Pre-lay Grapnel Run (PLGR), flytning af større sten ved stengreb og kampestensplov, sandbølgefjernelse, test af kabelnedgravningsværktøj og offshore kabellægningsprøveinstallation, etablering af kabelrende, installation og tildækning af søkablet.

En række af disse aktiviteter overlapper i deres geografiske udbredelse langs kabelkorridoren, hvorfor det forventes, at samme areal af havbunden kan blive forstyrret flere gange under projektets anlægsfase. Dette vil dog ske inden for samme arbejdsbælte, der i størstedelen af kabelkorridoren er 30 meter bredt. Ved det kystnære arbejde (<10 meters dybde) kan der ved ilandføringspunkterne være et bredere arbejdsbælte for at kunne håndtere de specifikke ilandføringsmetoder ved Karlstrup Strand og Bornholm. For detaljeret beskrivelse af havbundsaktiviteter og anlægsmetoder, se Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse, afsnit 5 og 6.

Herunder vurderes de aktiviteter, der vil have de største geografiske udbredelser i bredde og længde i de forskellige strækninger af kabelkorridoren, både kystnært og på dybere vand. Andre aktiviteter vil forstyrre et mindre eller tilsvarende areal af havbunden indenfor arbejdsbæltet.

Fysisk forstyrrelse af havbunden kan føre til ændringer i substrattyper og havbundens batymetri. Ændringer i havbundens batymetri kan påvirke områdets hydrografi. Ændringer i hydrografi vurderes i afsnit 3.2 nedenfor; Hydrografi og kystmorfologi. Ændringer i substrattyper kan potentielt påvirke den bentiske flora og fauna i kabelkorridoren. Påvirkninger af bentisk flora og fauna vurderes i kapitel 5, afsnit 5.2.

Den fysiske forstyrrelse af havbunden som følge af havbundsaktiviteter kan lede til ændring af havbundens fysiske karakteristika og sammensætning, for eksempel som følge af etablering af kabelrende og flytning af sediment.

#### 2.4.1.1.1 Forberedende arbejde

De to forberedende arbejder med det største påvirkningsareal vil være brugen af PLGR og kampestensplov. Begge metoder bruges før anlæg af søkablet til at forberede havbunden i kabelkorridoren, så fremmede objekter og sten fjernes i det område, hvor selve kabelsystemet planlægges installeret.

PLGR vil typisk blive brugt i mere homogene dele af området (områder med en ensartet havbundstype) og er derfor relevant for kabeltraceet fra KP 0 til KP 200. Dog vil PLGR ikke kunne anvendes på lavt vand (<10 meter) i de kystnære dele af kabelkorridoren, da PLGR-fartøjet vil stikke for dybt. På lavt vand, ved for eksempel ilandføringspunkterne, vil arbejdsbæltet blive skrabet fri for objekter med andre metoder, hvilket kan indebære for eksempel dykkere eller gravemaskiner, der også finder anvendelse ved anlæg af kabelrende i kystnære dele af kabelkorridoren. Det skal også bemærkes, at intentionen med PLGR er at fjerne spøgelsesnet, gamle ankre og andet marint affald mv., som typisk findes de steder, hvor der er stor erhvervsmæssig aktivitet på søterritoriet, og det er typisk på vanddybder større end 10 meter. Det kan derfor med rimelighed antages, at PLGR kun skal bruges i mere begrænsede dele af strækningen fra KP 0 til KP 200 og kun på dybder større end 10 meter. Ud fra et forsigtighedsprincip beregnes dog det samlede areal for PLGR ud fra strækningen KP 0 til KP 200 svarende til cirka 115 km i dansk farvand. PLGR har en påvirkningsbredde på op til 30 meter inden for arbejdsbæltet og en fysisk forstyrrelse af havbunden i sammenlagt 3,45 $km^2$ indenfor kabelkorridoren.

Kampestensploven forventes at blive brugt mellem KP 12 og KP 47, og KP 133 og KP 196 med en påvirkningsbredde på 30 meter. Ploven arbejder sig ikke ned i havbunden, men selve plovens fladetryk resulterer i en forstyrrelsesdybde på mellem 10 – 30 cm, alt afhængigt af havbundens beskaffenhed. Ploven anvendes i de lidt grovere sedimenttyper, som groft sand og grus (substrattyper 1b, 1c, 2 og 3). Ud fra substrattypekortlægningen i afsnit 2.3.3, findes disse hovedsageligt fra KP 12 - KP 22 og fra KP 140 - KP 196. Mellem KP 140 og KP 196 findes der forekomster af substrattype 1a (silt), hvor kampestensploven ikke anvendes, da havbunden er for blød i forhold til plovens vægt. Ud fra substrattypekortlægningen vil ploven finde anvendelse indenfor sammenlagt 66 km af kabelkorridoren, svarende til forstyrrelse af havbunden i 1,98 $km^2$. Forstyrrelsen vil dog finde sted indenfor samme arbejdsbælte som PLGR'en, og der er således ikke forstyrrelse af havbunden i nye områder af kabelkorridoren ved brug af kampestensploven.

PLGR og kampestensplov påvirker kun de øverste lag (<30 cm) af havbunden. De øverste sedimentlag forventes at være lignende eller tilsvarende de øverste substrater (se Figur 2-1, Figur 2-2, Figur 2-4, og Figur 2-5), og forstyrrelsen af det øverste lag af havbunden vil ikke lede til betydelige ændringer af substrattypen i den forstyrrede havbund, hverken offshore eller kystnært. Påvirkningen vil være af lokal karakter, da den kun vil ske indenfor arbejdsbæltets bredde på 30 meter. De påvirkede substrattyper forekommer almindeligt i den vestlige Østersø, og den lokale ændring af substrattyperne udgør derfor totalt kun en ubetydeligt lille ændring i substrattypernes generelle forekomst i regionen. Eventuelle

små ændringer vil indenfor meget kort tid at blive genetableret af naturlige strømforhold og transport af sediment. Påvirkningen vil derfor være kortvarig og med lille påvirkningsgrad.

#### 2.4.1.1.2 Anlægsarbejdet

Under det kystnære og offshore anlægsarbejde vil der generelt blive gravet ned til 1-2 meter under havbundsniveau, og i visse situationer ned til 3 meter. Det opgravede materiale vil blive deponeret eller oplagt sideforskudt langs kabelrenden afhængigt af anlægsmetoden inden for arbejdsbæltet på 30 meter. I store dele af kabelkorridoren vil anlægsarbejdet foregå i det arbejdsbælte, hvor havbunden allerede har været forstyrret af det forberedende arbejde med PLGR og kampestensplov, hvorfor ændringer i substrattyper kun vil ske som følge af etableringen af selve kabelrenden, hvilket udgør en mindre del af det samlede påvirkede areal indenfor arbejdsbæltet. Dog kan der ved ilandføringspunkterne kystnært ske yderligere påvirkning af havbunden i et større areal. Grundet dette beskrives påvirkninger fra anlægsarbejdet for det kystnære arbejde og offshore arbejdet separat herunder:

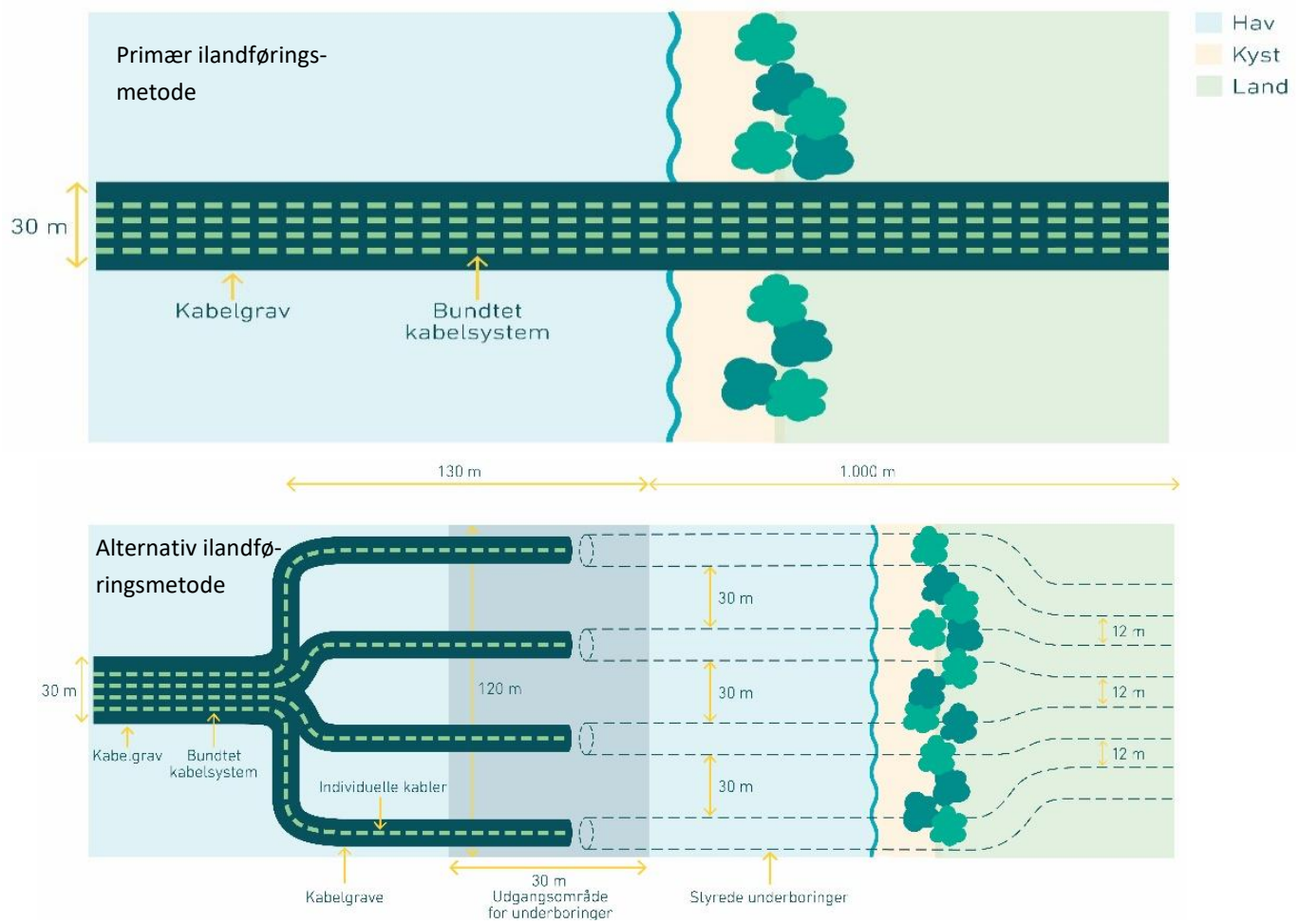
##### 2.4.1.1.2.1 Anlægsarbejdet – kystnært

Det kystnære anlægsarbejde defineres som anlægsarbejde, som foregår på vanddybder på lavere end 10 meters dybde. Det kystnære anlægsarbejde involverer hovedsageligt arbejdet med at ilandføre søkablerne ved Bornholm og ved Sjælland.

Ved ilandføringspunktet på Sjælland ved Karlstrup Strand kan ilandføringen af søkablet ske ved en af to anlægsmetoder bestående af enten en enkelt gravet rende, hvori søkablet lægges (den primære metode), eller en kombination af en gravet rende og fire enkelte underboringer med tilhørende gravede render (alternativ metode). Se Figur 2-12 herunder for skitsering af anlægsmetoderne. Den optimale anlægsmetode afgøres af de forhold, som ilandføringen vil foregå under, og her spiller særligt havbundens fysiske sammensætning, den anvendte kabeltype og kravene til sikring en væsentlig rolle. Ilandføringen ved Bornholm vil alene ske ved underboring af kystlinjen.

Ved brug af den primære ilandføringsmetode (enkelt gravet rende) ved Karlstrup Strand vil påvirkningsbredden være 30 meter. De 30 meter dækker både selve kabelrenden, men også det opgravede sediment, der efter anlæg af søkablet vil blive fyldt tilbage i den gravede rende. Der vil således ikke være yderligere påvirkninger af havbunden i bredden i forhold til det forberedende arbejde i arbejdsbæltet. Fra KP 196 (svarende til starten på det kystnære arbejde og cirka 10 meters vanddybde) til KP 200 vil den gravede rende ind til kysten have et samlet fodaftryk på 0,114 $km^2$.

Den alternative ilandføringsmetode vil have et fodaftryk på havbunden, der vil gå længere ud end ved den primære metode, da de fire gravede kabelrender og boregruber for underboringerne delvist vil ligge uden for arbejdsbæltet på 30 meter. Der vil ved den alternative metode være behov for fire styrede underboringer, da kabelsystemet er nødt til at blive splittet op i fire separate kabler. Denne opsplitning af kabelsystemet er nødvendig, for at kablerne kan føres i underboringernes foringsrør (kun et kabel pr. foringsrør/underboring), og vil resultere i fire underboringer med en afstand imellem hver underboring på ca. 30 meter. Boregruben på havbunden for hver underboring vil have et aftryk på havbunden på maksimalt 30x30 meter, svarende til et areal på i alt 0,0036 $km^2$. Som ved den primære metode, beskriver påvirkningsbredderne det område, hvor selve kabelrenden etableres, men også områder der påvirkes af anlægsmaskiner og det opgravede sediment. Det midlertidigt oplagte sediment vil blive tilbagefyldt i kabelrenden efter endt anlæg af selve søkablet. Den fysiske forstyrrelse af havbunden ved brug af den kombinerede metode med gravede render og underboringer vil have et samlet fodaftryk fra KP 196 til KP 200 på 0,108 $km^2$.




*Figur 2-12 Skitseringer af den primære ilandføringsmetode og en alternativ metode. Primær ilandføringsmetode: enkelt forgravet åben rende hen over kystzonen, er foretrukket ved Karlstrup Strand. Alternativ ilandføringsmetode: kombination af forgravet rende og fire styrede underboringer, hvori de enkelte dele af søkablet ilandføres. Ved den alternative metode vil den forgravede rende blive splittet op i fire enkelte gravede render med samme bredde på 30 meter inden søkablet møder de fire boregruber fra underboringer. Alternativet er sekundært ved Karlstrup Strand, men eneste mulighed ved Bornholm.*

Ved etablering af kabelrender ved det kystnære arbejde vil der skulle graves ned til dybder på mellem 1 til 3 meter, mens boregruberne vil blive gravet ned til en dybde på maksimalt 2,7 meter under oprindeligt havbundsniveau og vil indeholde udgravet havbundsmateriale og udledt boremudder fra underboringsarbejdet indenfor de 30x30 meter. Udgravningen er nødvendig for at sikre tilstrækkelig plads til indføring af søkabler i underboringerne. Efter anlæg af søkablet vil det opgravede materiale blive brugt til genopfyldning af kabelrender og boregruber, hvorfor de oprindelige substrattyper vil blive genetableret kystnært ved Bornholm og Sjælland. Ved Bornholm vil det opgravede materiale hovedsageligt bestå af sedimentært klippemateriale (substrattype 4), mens det ved Sjælland hovedsageligt vil bestå af sand og sand med indslag af grus og småsten (<10 %) (substrattyper 1b og 2). Påvirkningen vil være af lokal karakter, da den kun vil ske indenfor arbejdsbæltets bredde på 30 meter, for den primære ilandføringsmetode og indenfor boregruber og kabelrender for den alternative anlægsmetode. De påvirkede substrattyper forekommer almindeligt i den vestlige Østersø, og den lokale ændring af substrattyperne udgør derfor totalt kun en ubetydeligt lille ændring i substrattypernes generelle forekomst i regionen. Potentielle små ændringer i substrattype som følge af tilførsel af dybere liggende

sedimenter fra kabelrenden forventes at blive genetableret af naturlige strømforhold og transport af sediment. Varigheden vil variere afhængig af graden af ændringer i substrattype. Hvis de dybereliggende sedimentlag er tilsvarende de øverste havbundslag, vil de oprindelige sedimentforhold indfinde sig kort efter opfyldning af kabelrenden. Hvis de dybereliggende lag er forskellige fra de øverste havbundslag, vil påvirkningen tage længere tid. Dog vurderes det, at påvirkningen i alle tilfælde vil være reversibel grundet de naturlige strøm- og sedimenttransportforhold i de kystnære områder. Påvirkningen vil derfor være kortvarig til langvarig, dog med lille påvirkningsgrad, i de kystnære områder.

Ved etableringen af underboringer anvendes borevæsker der primært indeholder lerarten bentonit og vand. Desuden tilsættes andre kemikalier ofte til borevæsken. Borevæsken tilsættes under tryk til borehovedet og en utilsigtet hændelse, hvor der sker lækage af boremudder (borevæske iblandet jord) kan indtræffe. En sådan hændelse betegnes også i entreprenørbranchen som "Blow-out", men indtræffer oftest som en udsivning af boremudder via sprækker i jordlagene. Ved underboring af kystlinjen har underboringen udgang på havbunden i boregruben og her vil der kortvarigt ske en udledning af boremudder til boregruben og havmiljøet når borehovedet gennembryder havbunden. Disse emner behandles herunder.

#### 2.4.1.2 Ændringer i batymetri

Den fysiske forstyrrelse af havbunden kan lede til ændringer i kabelkorridorens vandybdeforhold. Ændringerne kan ske ved fjernelse af sandbølger i områder med dynamisk havbund, hvor der vil ske en udjævning eller uddybning for at klargøre havbunden til den senere kabelinstallation. Der er allerede identificeret områder langs kabelkorridoren (KP 19 til KP 21), hvor det forventes, at der skal udføres sandbølgefjernelse, og ændringen i batymetri som følge vil ske med stor sandsynlighed. Ændringen er dog lokal, og begrænset til et meget lille område langs den samlede kabelkorridor og kun i en samlet bredde på 25 meter, svarende til et samlet areal på 0,05 $km^2$. Områder, hvor der skal udføres sandbølgefjernelse, er præget af dynamisk havbund, og det forventes, at sandbølger reetablerer sig efter en periode grundet naturlige strømforhold. Påvirkningen af batymetrien vil derfor potentielt være langvarig, dog reversibel, og påvirkningsgraden vil være lille.

På baggrund af ovenstående argumenter vurderes det, at konsekvensen af ændringer i batymetri som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden under anlægsfasen vil være **ikke væsentlig.**

##### 2.4.1.2.1.1 Anlægsarbejdet – offshore

Offshore anlægsarbejder skal forstås som nedlægning af søkablet i havbunden på vanddybder på mere end 10 meter. Anlægsarbejderne offshore består af kabeludlægning og –nedgravning. Sidstnævnte udføres primært for at beskytte søkablet mest muligt og samtidigt give søkablet stabilitet. Nedgravning kan udføres, enten før, samtidigt med eller efter kabellægning. Se Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse, afsnit 6.2 for nærmere beskrivelse af de potentielle anlægsmetoder. Den primære beskyttelsesmetode er nedgravning i havbunden til minimum 1 meter under havbundsniveau, men det tilstræbes at nedgrave søkablet 1,5 til 2 meter under havbundens overflade de steder, hvor dette er anlægsteknisk muligt. I visse begrænsede områder kan det blive nødvendigt at grave søkablet ned til 3 meter under havbundsniveau. Dette er dog begrænset til områder med høje aktivitetsniveauer for skibstrafik, f.eks. områderne for, og i nærheden af de tildelte TSS'er.

Som ved anlægsarbejdet kystnært vil sedimentet fra kabelrenden blive brugt til tilbagefyldning efter nedlægning af søkablet. Ved tilbagefyldning af kabelrenden med det opgravede materiale forventes det, at det naturlige substrattype forhold vil blive genetableret. Dog kan de dybereliggende sedimentlag være forskellige fra overfladesedimenter, hvorfor der på visse strækninger af kabelkorridoren vil være ændringer i substrattypen. De påvirkede substrattyper forekommer almindeligt i den vestlige Østersø, og den lokale ændring af substrattyperne udgør derfor totalt kun en ubetydeligt lille

ændring i substrattypernes generelle forekomst i regionen. Potentielle små ændringer i substrattype som følge af tilførsel af dybere liggende sedimenter fra kabelrenden forventes inden for relativt kort tid at blive genetableret af naturlige strømforhold og transport af sediment. Varigheden vil variere afhængig af graden af ændringer i substrattype. Hvis de dybereliggende sedimentlag er tilsvarende de øverste havbundslag, vil de oprindelige sedimentforhold indfinde sig kort efter opfyldning af kabelrenden. Hvis de dybereliggende lag er forskellige fra de øverste havbundslag, vil påvirkningen tage længere tid. Varigheden kendes dog ikke præcist. Dog vurderes det, at påvirkningen i alle tilfælde vil være reversibel grundet de naturlige strøm- og sedimenttransportforhold i de kystnære områder. Påvirkningen vil derfor være kortvarig til langvarig med lille påvirkningsgrad i offshore dele af kabelkorridoren.

Hvis det opgravede materiale ikke er tilstrækkeligt til at sikre beskyttelse af søkablet, eller sikringsdybden på minimum 1 meter under havbundsniveau ikke kan opnås, kan det være nødvendigt at sikre beskyttelsen af søkablet ved at udlægge sten, typisk granitskærver, omkring søkablet. Ved de enkelte lokationer, hvor udlægning af stenskærver potentielt vil lede til permanente ændringer i substrattypen, vil påvirkningsgraden være høj, da effekten fra ændring af habitat potentielt vil kunne medføre permanente ændringer i tilstedeværelsen af den eksisterende biologiske mangfoldighed, se afsnit 5.2, bentisk flora og fauna. I alle andre tilfælde hvor udlægning af kabelbeskyttelsen er tilsvarende det eksisterende substrat, vurderes påvirkningsgraden at være lille, da den fysiske forstyrrelse for den pågældende lokalitet kun kortvarigt kan medføre forstyrrelse af de eksisterende bentiske samfund.

Samlet vurderes det, at ændringer i substrattype vil ske med stor sandsynlighed langs kabelkorridoren. Dog vil påvirkningen være begrænset til et lille afgrænset område tæt på kabeltracéet (indenfor 30 meter), ved boregruberne for underboringer eller ved enkelte punkter i tilfælde af kabelbeskyttelse. Påvirkningen vil derfor være lokal. Varigheden vil afhænge af ændringen i substrattype. Ved strækninger af kabelkorridoren, hvor kabelrenden fyldes op med det opgravede materiale i tilstrækkelig grad, vil genetableringen af de naturlige havbundsforhold ske hurtigere end ved store ændringer i substrattype, som for eksempel ved nedlægning af stenbeskyttelse i områder med blødbundssubstrattyper. I de fleste tilfælde vurderes det dog, at naturlige strømforhold og transport af sediment over en årrække vil lede til genetablering af de naturlige havbundsforhold. Påvirkningens varighed vil derfor være kort- til langvarig. Påvirkningsgraden vurderes som høj i områder, hvor substrattypen vil ændre sig, mens den i områder, hvor der vil ske tilbagefyldning eller genetablering af oprindelige substratforhold, vil være lille. I langt de største dele af kabelkorridoren vil påvirkningen være reversibel og vil kun ske i et begrænset område omkring søkablets linjeføring. De påvirkede substrattyper har stor udbredelse i den vestlige Østersø, og påvirkningen er derfor af relativt lille omfang for de påvirkede substrattyper. Samlet set vurderes det, at konsekvensen af ændringer i substrattype som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden vil være **ikke væsentlig.**

#### 2.4.1.3 Sedimentation

Sedimentation af suspenderet sediment, der frigives fra havbundsaktiviteter, og udledning af boremudder fra kystunderboringer kan påvirke havbundens fysiske og kemiske sammensætning. Sedimentspildsmodelleringen (se afsnit 1.1.1 viser), at aflejring af suspenderet sediment kun vil ske i et meget begrænset område omkring søkablets linjeføring og sammenlagt over en periode på under 2 måneder. Størstedelen af de aflejrede lag vil have en tykkelse på under 2 mm og ~90 % af det suspenderede sediment vil aflejres indenfor en afstand af 200 meter fra søkablets linjeføring. Den maksimale tykkelse på aflejrede lag vil være under 5 mm. Det er værd at bemærke, at sedimentspildmodelleringen er foretaget for et enkelt sedimentspildsevent relateret til anlæg af kabelrenden, hvor der ud fra et forsigtighedsprincip er antaget en konservativ spildrate på 5 %, hvor materialet vil blive spildt ud i vandfasen to meter over havbunden. En 5 % spildrate er anvendt, da den både afspejler spildraten fra Baltic Pipe-projektet (Rambøll, 2019a), der har betydeligt større anlægsarbejde og dimensioner end søkablet, men også ligger ét procentpoint højere end den højeste spildrateprocent anvist i Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse, afsnit 6.3.2. Erfaringer fra in situ målinger af spildraten fra anlæg af

Baltic Pipe viser endvidere, at den realiserede spildrate i langt de fleste tilfælde var under 5 %, ofte på 1 -3 % af det gravede materiale (R. Nielsen, 2022). Baseret på studiet forventes det realiserede sedimentspild at være tættere på 1-3 % end 5 %.

Ud over anlæg af kabelrende vil der være en række andre havbundsaktiviteter, hvor sedimentet forstyrres. Disse havbundsaktiviteter vil dog kun skubbe sedimentet til siden (modsat spilde det 2 meter over havbunden) og/eller kun foregå så lokalt, at ophvirvlingen vil være ubetydelig, både i forhold til den konservativt antagne spildrate på 5 % for anlægsarbejdet og i forhold til den egentligt forventede spildrate ved anlæg af kabelrende på 1-3 %.

Den årlige baggrundssedimentation er vurderet til at ligge på omkring 0,5-2 mm/år i den sydlige Østersø (Szmytkiewicz & Zalewska, 2014; Mattila et al., 2006). De modellerede aflejringer ligger derfor højere end den naturlige baggrundsaflejring. Sedimentationen vil dog kun ske over en kort periode i forbindelse med anlægsaktiviteten, og langt størstedelen af aflejringerne vil ske indenfor en afstand af 200 meter fra søkablets linjeføring, hvorfra det relativt hurtigt vil blive ført videre af naturlige strøm – og sedimenttransportforhold. Påvirkningen vil derfor ske med stor sandsynlighed, men kun lokalt og kortvarigt og vil være reversibel, da de relativt små aflejringer vil blive resuspenderet og ført væk af strømmen med lille påvirkningsgrad til følge.

Ved udledning af boremudder fra underboringer vil størstedelen af boremudderet forblive inden for det udgravede område i hver boregrube, hvilket vil begrænse mængden af boremudder til den omkringliggende havbund betydeligt. Størstedelen af boremudderet vil derfor forblive inden for det allerede påvirkede areal, hvor det vil blive tildækket som følge af tilbagefyldning af det midlertidigt oplagte havbundsmateriale. Den lille mængde boremudder, der kan spredes til havbunden udenfor de gravede arealer, vil udgøre de lettere komponenter af boremudderet, og vil derfor blive ført væk af de naturlige strømforhold efter kort tid (fra timer til få dage), hvorfor der ikke vil være en påvirkning af substrattyperne eller havbunden generelt. Vurdering af påvirkninger af vandkvalitet (herunder opfyldelse af vandrammedirektivets målsætninger), påvirkninger af bentisk flora og fauna, samt Natura 2000 som følge af udledning af boremudder og additiver foretages i afsnit 3.1 og 5.2, samt i Bilag 2 – Natura 2000 væsentligheds- og konsekvensvurdering.

Påvirkningen af havbunden fra sedimentation og udledning af boremudder vil derfor kun være af lokal og kortvarig reversibel karakter med en lille påvirkningsgrad.

På baggrund af ovenstående argumenter vurderes det, at konsekvensen af påvirkningen af havbunden som følge af sedimentation af suspenderet sediment og udledningen af boremudder under anlægsfasen vil være **ikke væsentlig**.

#### 2.4.1.4 Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer

Ved underboringer på Sjælland og Bornholm kan der ved brug af boremudder ske en potentiel spredning af MFS og næringsstoffer til havmiljøet. Desuden kan sedimentspildet fra havbundsaktiviteter give anledning til, at en del af sedimentets potentielle indhold af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og næringssaltene kvælstof (N) og fosfor (P) spredes med sedimentet og frigives til det omgivende vandmiljø og havbund og medføre negativ miljøpåvirkning og begrænse områdernes mulighed for at opnå bl.a. fastsatte miljømål. Herunder beskrives og vurderes den potentielle spredning af MFS og næringsstoffer i forbindelse med projektets aktiviteter i anlægsfasen.

#### 2.4.1.4.1 Miljøfarlige forurenende stoffer

Frigivelse af MFS til det marine miljø kan potentielt ske i forbindelse med udledning af boremudder til boregruben og ved sedimentspild af marine sedimenter med et indhold af MFS. Herunder vurderes den potentielle påvirkning af miljøemnet havbund fra miljøfarlige forurenende stoffer. Den potentielle påvirkning af vandkvalitet i relevante vandområder behandles under kapitel 3.1.

##### 2.4.1.4.1.1 Boremudder

Den primære påvirkning fra udledning af boremudderet vil være i form af frigivelse af potentielle kemiske stoffer der kan have økotoksikologiske effekter. Udledningen vil samtidig kun ske en enkelt gang for hver underboring og vil vare under 24 timer inden for den uge, som det samlede borearbejde for hver underboring vil strække sig over. Ved utilsigtet lækage af boremudder ved underboringer kan der ske en kortvarig og begrænset udsivning af boremudder til havmiljøet.

Vurdering af den potentielle påvirkning af havmiljøet fra udledning og udsivning af boremudder er foretaget i kapitel 3, afsnit 3.1.4.1.2.1.1. Det er sammenfattende vurderet at udledning og udsivning af boremudder i forbindelse med kystunderboringer og en utilsigtet lækage af boremudder i forbindelse med udførelse af underboring ikke vil medføre en væsentlig negativ påvirkning af havbundsmiljøet eller hindre opnåelse af de fastsatte miljømål.

##### 2.4.1.4.1.2 Marine sedimenter

Ved etablering af kabelrenden vil der ske et spild af det opgravede materiale, hvormed der potentielt kan ske en mobilisering af sedimentets indhold af MFS. MFS-indholdet i sedimentets øverste lag er beskrevet i afsnit 2.3.4.3.1. Sedimentets indhold af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) dækker over en række stoffer, som i for høje koncentrationer kan skade plante- og dyreliv og menneskers sundhed. De fleste stoffer stammer fra menneskelige aktiviteter og industriudledninger, men enkelte metaller kan også naturligt optræde i koncentrationer, der overskrider de gældende miljøkvalitetskrav.

I forbindelse med projektet, er der udarbejdet en teknisk baggrundsrapport på baggrund af nye sedimentprøver i og nær kabelkorridoren og data fra eksisterende databaser og miljøkonsekvensvurderinger af projekter i nærhed af kabelkorridoren (WSP & Rambøll, 2024f). Prøvetagningen er suppleret med yderligere prøver for at sikre et repræsentativt grundlag til vurderingen. De supplerende prøver er taget jf. BEK nr. 796 af 13/06/2023, der medførte behov for test af flere MFS-parametre, herunder phenoler og phtalater. 20 supplerende HAPS prøver blev indsamlet (10 i hver sektion) og analyseret for MFS, herunder metaller, PAH-forbindelser, aromatiske kulbrinter, methylnapthalener, phenoler og phtalater (WSP & Rambøll, 2024e). Prøvetagningsstationer er vist i afsnit 2.3.4.3.1.

Der blev ikke fundet overskridelser for metallerne bly, barium, kobber, cadmium, krom, kviksølv, strontium, sølv og zink. Arsen overskrider de af Miljøstyrelsens nationalt fastsatte miljøkvalitetskvalitetskriterier for sediment (Miljøstyrelsen, 2023a) på 0,4 mg/kg tørvægt i alle prøver, hvor detektionsgrænsen var lavere end kvalitetskriteriet. Gennemsnittet af alle prøver er 2,6 mg/kg. Baggrundskoncentration er dog naturligt høj for arsen i denne del af Østersøen, hvor kabelkorridoren ligger, og de fundne værdier er lave i forhold til den naturlige baggrundskoncentration, der er vurderet til 12 mg As/kg tørvægt i Østersøen (Shahabi-Ghahfarokhi, Åström, et al., 2021). Det skal også bemærkes, at de udarbejdede miljøkvalitetskriterier for arsen i sediment, ikke tager hensyn til naturlige baggrundskoncentrationer og ikke er implementeret som miljøkvalitetskrav i bekendtgørelsen (BEK nr. 796 af 13/06/2023). Der er, som nævnt, ikke fundet overskridelser i overfladesedimentet for cadmium, bly og kviksølv, som ellers er årsag til at MFS er overskredet i biota (blåmuslinger) både i vandområde Køge Bugt og vandområde Bornholm (Miljøstyrelsen, 2023o). Samtidig blev der fundet overskridelse af MKK for nikkel ved fem stationer.

Ved de supplerende undersøgelser blev der fundet overskridelser af vanadium på fem stationer med udgangspunkt i den gældende BEK nr. 796 af 13/06/2023. Denne genbesøges dog pt. i høringsopdatering af vandområdeplaner og underliggende lovgivning. Høringen løber frem til 20. juni 2025. I det hertil hørende høringsmateriale af 20. december 2024 for BEK nr. 796 af 13/06/2023 er miljøkvalitetskravet for sediment i andet overfladevand sat til 0,42 mg/kg tørvægt, hvorimod miljøkvalitetskravet i den gældende udgave af bekendtgørelse er sat til 23,6 mg/kg tørvægt med den naturlige baggrundskoncentration. Som det også gør sig gældende for arsen, så har vanadium (M. Larsen, 2024) relativt høje naturlige baggrundskoncentrationer, der alle ligger over miljøkvalitetskravet i høringsudgaven for BEK nr. 796 af 13/06/2023. Med et kvalitetskrav på 0,42 mg/kg tørvægt uden baggrundskoncentration vil vanadium i alle målte prøver overskride kravet.

De målte værdier af vanadium i forbindelse med prøvetagningen for det konkrete projekt viste maksimale koncentrationer i Køge Bugt på 12 mg kg tørstof, hvilket er inden for 50 %-percentilen beregnet på baggrund af danske VanData som opgjort i Larsen (2024). Der findes 54 mg/kg tørstof ved Bornholm, og det er over 75 %-percentilen beregnet på baggrund af VanData i samme studie, men inden for spændet af målte værdier i Danmark og specifikt i Øresund. Larsen (2024) har undersøgt sedimenter på den danske side af Øresund og konkluderer, at der er for få prøver til at fastlægge en lokal naturlig Øresundsbaggrundsværdi, og foreslår anvendelse af en landsdækkende baggrundsværdi på 3 mg/kg tørstof, udledt fra 10 %-percentilen af alle danske målinger. Den af MST foreslåede MKK på 0,42 mg/kg tørvægt er væsentlig under denne værdi og under enhver dansk måling.

OSPAR (2006) angiver et naturligt indhold på 60-110 mg/kg tørstof normaliseret til 5 % aluminium. Svenske undersøgelser af overfladesedimentet i det nordlige Øresund og farvandet syd for Sverige i den eksklusive økonomiske zone, i området nær kabelkorridoren og den svenske del af projektet, viste indhold i størrelsesordenen 40 – 100 mg/kg tørstof (totalindhold, ikke normaliseret til Al) (SGU, n.d.)). I disse undersøgelser er kun overfladesedimentet analyseret, men en detaljeret undersøgelse af en sedimentsøjle fra den nordlige Østersø (Ingri et al., 2014) viste et stort set uændret indhold på 100 – 120 mg/kg tørstof fra overfladen og ned til næsten 6 meter sedimentdybde, svarende til sedimenter aflejret for mere end 5.000 år siden. På denne baggrund er Larsens (2024) forslag til en baggrundsværdi på 3 mg/kg tørstof såvel som høringsmaterialets ændring til MKK på 0,4 mg/kg tørstof ikke et realistisk mål for virkeligheden, og ikke muligt at anvende og leve op til i praksis, både fordi baggrundskoncentrationen er taget ud af ligningen, og fordi alene variationen i den naturlige baggrundskoncentration er betydeligt større end forslaget til MKK. Larsen (2024) angiver selv, at de lave koncentrationer, der giver anledning til den foreslåede lave baggrundsværdi, skyldes et meget sandet sediment pga. af høje strømhastigheder i Øresund, men fastholder alligevel forslaget, som gældende for alle danske farvande. Forslaget er endvidere uden normalisering til aluminium, som ellers ville kunne øge værdierne for de sandede sedimenter og reducere spredningen på værdierne. De høje svenske værdier er alle udtaget på akkumulerende bund med et forventet højere indhold af aluminium end i sandet erosionsbund.

Anvendelse af 10 %-percentilen til fastsættelse af baggrundsværdien betyder at 90 % af prøverne, som udgangspunkt, overskrider baggrundsværdien, uden at der nødvendigvis foreligger en vurdering af, om der er en antropogen belastning med det pågældende stof, eller om overskridelserne blot skyldes naturlig variation. I nærværende tilfælde vurderes overskridelserne at skyldes naturlig variation, og det vurderes ikke at der er væsentlige antropogene vanadium-kilder i området, der kan påvirke de fundne værdier.

Der blev ikke fundet overskridelser af MKK for PAH-forbindelserne phenanthren, fluoranthen og pyren, samt af de syv analyserede PCB'er. Der blev fundet overskridelser for 6 PAH'er, (antracen, chrysen, benz(a)pyren, indeno(1,2, 3cd)pyren, benz(ghi)perylen og benz(a)antracen) i overfladesedimentet på flere stationer i kabelkorridoren. Overskridelse af TBT blev fundet på to stationer i Øresundssektionen, men ikke i de resterende.

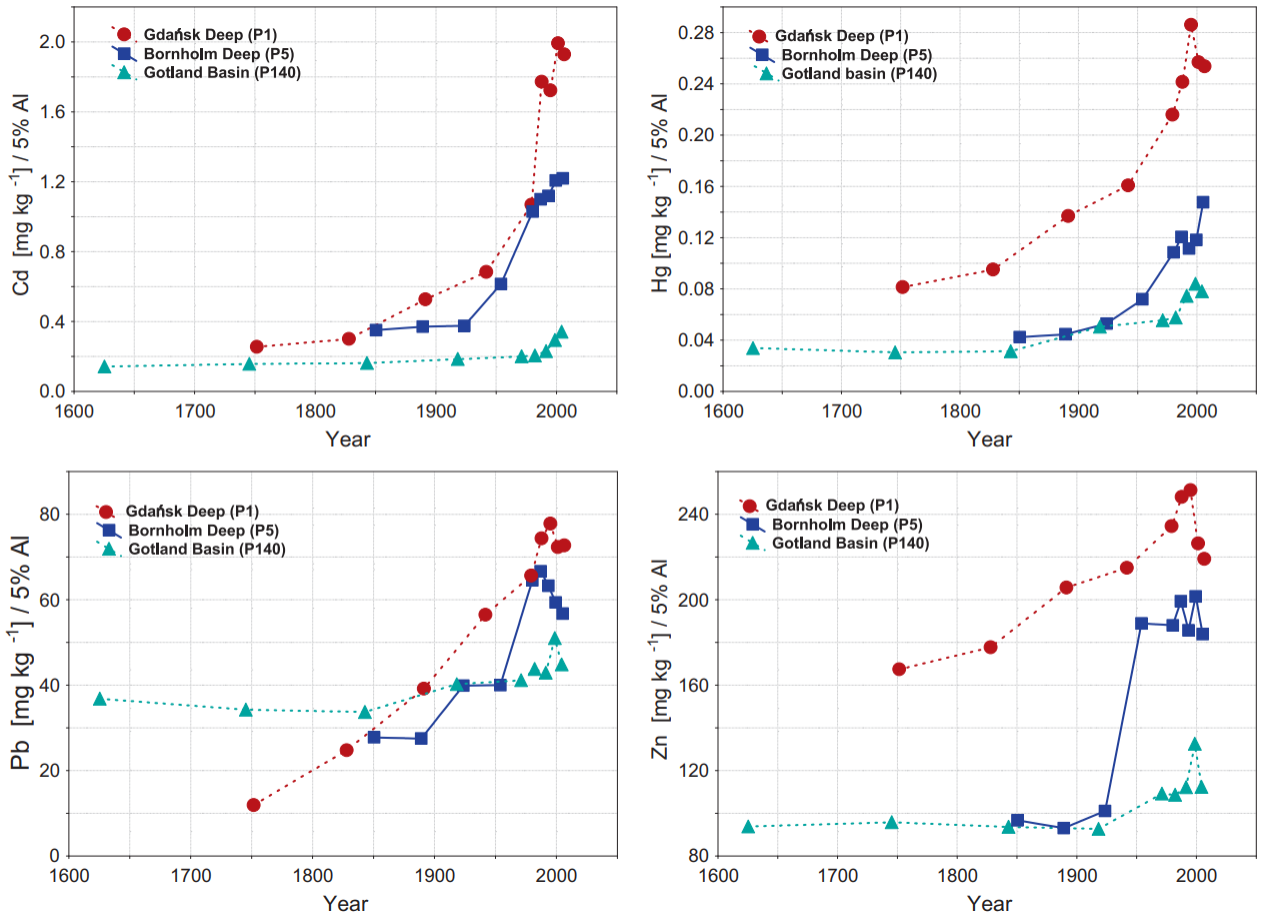
De højeste koncentrationer af miljøfarlige stoffer findes generelt i de øverste lag i marint sediment (Marine Habitat Committee & ICES, 2001; Armiento et al., 2022). Sedimentprøverne fra det konkrete projekt er indsamlet efter DCE's tekniske anvisning for miljøfarlige stoffer i sediment, hvor netop den øverste cm af sedimentprøverne udtages og analyseres. Ved etablering af kabelrende i det konkrete projekt graves der dog ned til gennemsnitligt 2 meter, og topsedimentprøver er derfor sjældent repræsentative for de dybere lag af sedimentet, både fordi de øverste lag oftest er iltede, og de dybere lag er iltfrie, men også fordi de øverste lag repræsenterer den menneskelige påvirkning, mens de dybereliggende sedimenter repræsenterer den geologiske baggrund, afsat for hundrede eller tusinder år siden. Dette afspejles generelt i et studie fra Holland, hvor det påvises, at koncentrationerne af forskellige MFS i en sandbund i kystzonen var meget konstant i det aktive sandlag, som kontinuerligt blev opblandet gennem naturlige processer, og at de underliggende sedimentlag indeholdte baggrundskoncentrationer (Marine Habitat Committee & ICES, 2001).

Det er derfor relevant for vurderingen at beskrive den generelle forekomst af MFS i dybere sedimentlag (ned til 2 meters dybde) i Østersøen. Herunder præsenteres en række undersøgelser og videnskabelige studier, der beskriver gradienter af MFS ned gennem sedimentet i den vestlige Østersø og andre danske farvande. Flere af undersøgelserne og studierne ligger i- eller tæt på de relevante vandområder for kabelkorridoren, og vurderes at være repræsentative for fordelingen af de forskellige stofgrupper, der er analyseret for det konkrete projekt.

For enkelte stofgrupper har det ikke været muligt at finde undersøgelser eller studier fra den vestlige Østersø. For disse stofgrupper er der anvendt studier fra nærtliggende farvande, såsom Nordsøen. Dette gælder PCB'er og bromerede flammehæmmere. For stofgrupperne NSO-forbindelser, phenoler og phtalater og organotiner, samt TBT er der ikke fundet sedimentgradienter i den vestlige Østersø. NSO-forbindelser, phenoler og phtalater og organotiner, samt TBT udgøres dog af stoffer, der alle er menneskeskabte og moderne af natur (hovedsageligt udledt i forbindelse med industrialiseringen, altså inden for de seneste 100 år).

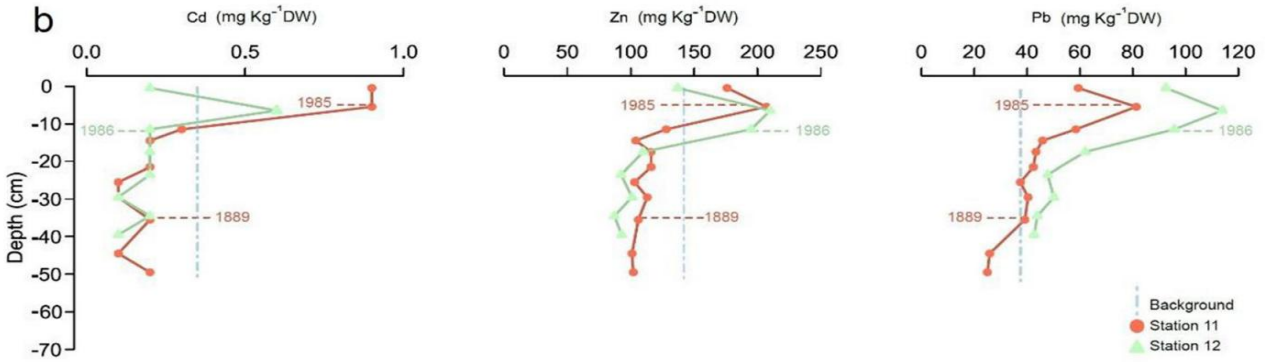
Deres fordeling ned gennem sedimentet vurderes derfor at følge lignende gradienter for andre menneskeskabte og moderne stofgrupper, som PAH'er, PCB'er og bromerede flammehæmmere, hvor de maksimale koncentrationer findes inden for de første 30 cm for derefter at falde til omkring nul ved 40 cm dybde. Herunder beskrives sedimentgradienter for repræsentative tungmetaller, PAH'er, PCB'er, og bromerede flammehæmmere.

Dybden af det sedimentlag med forhøjet indhold af MFS, der repræsenterer den menneskelige påvirkning efter industrialiseringen, varierer med sedimentationsrate og bioturbation i området, men er ofte i størrelsesordenen 10 – 30 cm. I Bornholmerdybet øst for Bornholm, er sedimentationsraten bestemt til 3,1 mm/år, og sedimentlagene er dateret vha $^{137}Cs$, og $^{210}Pb$. Indholdet af tungmetaller steg op gennem 1900-tallet, men mens indholdet af kviksølv har været stagnerende siden 1960'erne og bly er faldet siden 1980'erne, er cadmium og zink fortsat stigende (Figur 2-13).



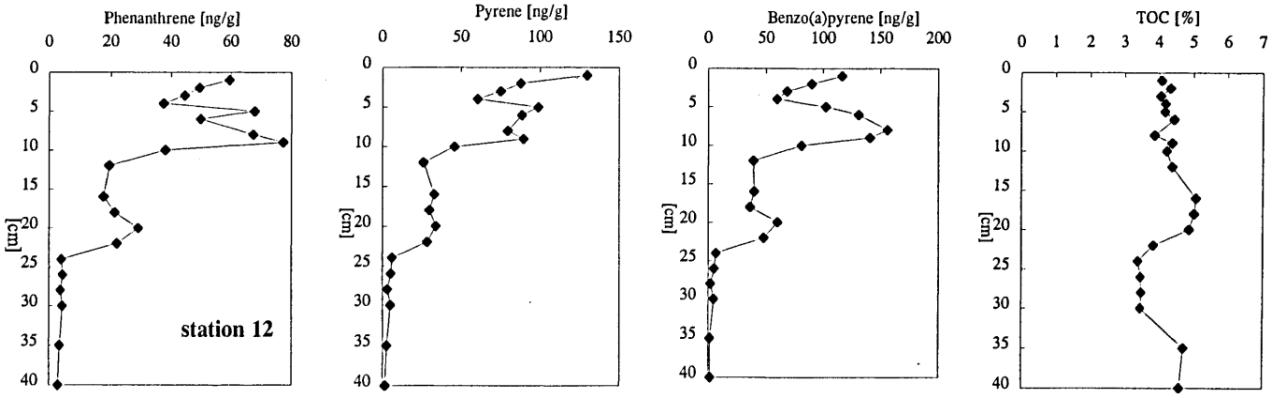

*Figur 2-13 Indholdet af udvalgte tungmetaller i relation til sedimentlagenes afsætningstidspunkt på tre positioner i den sydlige Østersø. Sedimentationsraten i Bornholmerdybet er samtidig bestemt til 3,1 mm/år (Fra Figur 4 i: (Zalewska et al., 2015)).*

En anden undersøgelse af sedimentet vest for Bornholm viser tilsvarende dybdeprofiler af sedimentet, hvor de øverste 10-20 cm har et væsentligt forøget tungmetalindhold (Figur 2-14). Forøgelsen i de øverste 10-20 cm er, i begge undersøgelser, i størrelsesordenen 2-4 gange baggrundsniveauet. Ved 10-40 cm falder stofferne til under baggrundskoncentrationen.




*Figur 2-14 Eksempel på dybdeprofiler af cadmium, zink og bly i sedimentet i den vestlige Østersø, øst (st. 11) og vest (st. 12) for Bornholm. De angivne baggrundskoncentrationer stammer fra stationer omkring Gotland og er ikke relevante her (Fra Figur 6 i: (Shahabi-Ghahfarokhi, Josefsson, et al., 2021)).*

Dybdeprofilen af de organiske MFS vil være endnu mere udpræget, både fordi der sker en naturlig nedbrydning, men også fordi mange af stofferne stammer fra afbrænding af olie og kul, eller er kunstigt fremstillede og derfor ikke findes i den geologiske baggrund, se fx (Ricking & Schulz, 2002; Witt & Trost, 1999) hvorfra nedenstående illustration, Figur 2-15, af dybdeprofilerne for tre PAH'er stammer.

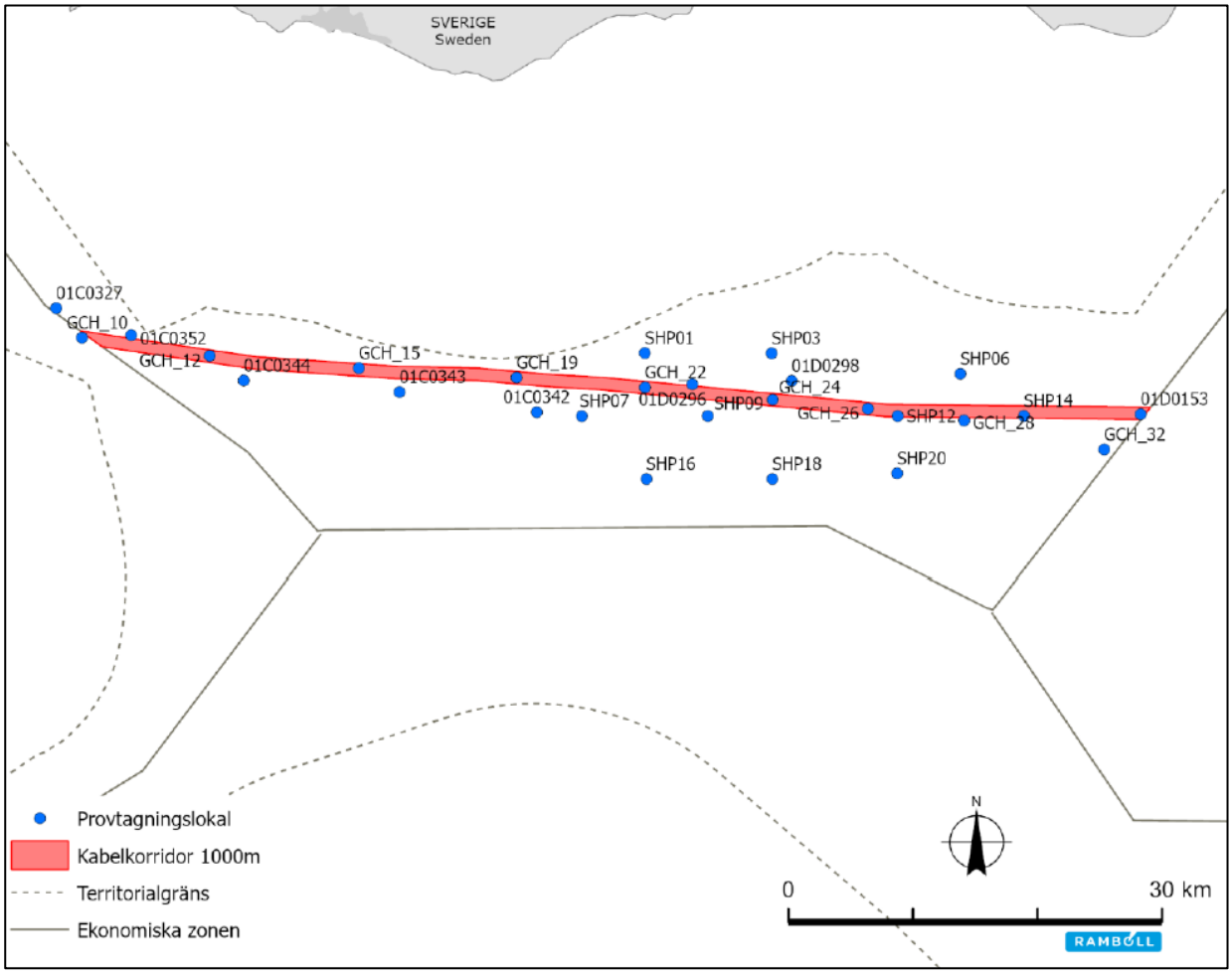



*Figur 2-15 Eksempel på dybdefordelingen i sedimentet af tre PAH'er samt organisk kulstof ud for Mecklenburg Bugt syd for Lolland og Øst for Fehmern (Witt & Trost, 1999).*

I forbindelse med andre kabel- og rørledningsprojekter i den vestlige Østersø i nærhed af kabelkorridoren, er der gennemført en række feltundersøgelser af tilstedeværelsen af MFS i både de øverste sedimentlag og dybere, ned til maksimalt 3 meter.

Ved forundersøgelserne til miljøundersøgelserne til Nord Stream 2 – Northern Route, i farvandet syd og vest for Bornholm (Orbicon, 2018), blev koncentrationen af MFS målt i 0-3 meters dybde i sedimentet, og de højeste koncentrationer blev fundet i den øverste del af sedimentet, hvorimod koncentrationen i de underliggende lag enten faldt med tiltagende dybde i sedimentet, udviste baggrundskoncentrationer eller var under detektionsgrænsen. Denne tendens var også gældende for en lang række af de testede MFS for dette konkrete projekt, undtagen for tungmetaller, hvor tendensen ikke var klar. I flere videnskabelige studier er koncentrationen af tungmetaller dog også generelt højest i de øvre sedimentlag (Marine Habitat Committee & ICES, 2001; Armiento et al., 2022), samt se Figur 2-13 og Figur 2-14.

Langs den svenske del af kabelkorridoren er der gennemført målinger af sedimentets indhold af udvalgte metaller og PAH'er i to dybder, hhv. i sedimentoverfladen, 0-10 cm, og i 50-55 cm's dybde (Rambøll, 2022a), se Figur 2-16. Resultaterne viser væsentligt højere indhold af de industrielt spredte metaller bly, cadmium, kviksølv i overfladesedimentet end i de dybere lag (Tabel 2-12) og tilsvarende væsentligt højere indhold af PAH'er i overfladen end i dybden; indholdet i det dybe lag var for næsten alle stoffer og stationer under detektionsgrænsen Tabel 2-13).




*Figur 2-16 Lokationer for prøvetagningsstationer for sedimentprøver til analyse af indhold af MFS i, og nær den svenske kabelkorridor for søkablet (Rambøll, 2022a).*

*Tabel 2-12 Sedimentets indhold af udvalgte metaller i to dybder på 10 stationer langs den svenske del af kabelkorridoren, samt beregnet gennemsnit (AVG).*

| Sedimentdybde, 0 – 10 cm | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/g tør-vægt | SHP 01 | SHP 03 | SHP 06 | SHP 07 | SHP 09 | SHP 12 | SHP 14 | SHP 16 | SHP 18 | SHP 20 | AVG. |
| As | 15 | 19,2 | 12,0 | 13,0 | 14,7 | 15,8 | 7,1 | 13,4 | 14,2 | 13,2 | **13,8** |
| Pb | 61,4 | 65,5 | 58,2 | 57,3 | 84,6 | 41,9 | 45,3 | 81,7 | 50,4 | 71,3 | **61,8** |
| Cd | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | **0,31** |
| Co | 8,7 | 11,1 | 8,3 | 8,6 | 10,2 | 9,1 | 7,0 | 10,5 | 8,8 | 9,8 | **9,2** |
| Cu | 35 | 35,8 | 29,9 | 35,8 | 39,1 | 25,2 | 25,3 | 41,1 | 30,1 | 39,4 | **33,7** |
| Cr | 34,6 | 34,7 | 27,4 | 31,8 | 38,9 | 27 | 27,6 | 39,9 | 32 | 38 | **33,2** |
| Hg | 0,16 | 0,17 | 0,13 | 0,19 | 0,22 | 0,08 | 0,07 | 0,25 | 0,11 | 0,15 | **0,15** |
| Ni | 29,2 | 30,6 | 25,6 | 28,6 | 31,8 | 24,6 | 23,1 | 35,1 | 27,5 | 31,5 | **28,8** |
| Zn | 105 | 142 | 103 | 101 | 146 | 87,2 | 79,4 | 129 | 91,2 | 123 | **110,7** |
| Sedimentdybde, 50 – 55 cm | | | | | | | | | | | |
| mg/g tør-vægt | SHP 01 | SHP 03 | SHP06 | SHP 07 | SHP 09 | SHP 12 | SHP 14 | SHP 16 | SHP 18 | SHP 20 | AVG. |
| As | 17 | 22,5 | 9,0 | 11,4 | 14,8 | 6,3 | 17,2 | 17,6 | 20 | 8,1 | **14,4** |
| Pb | 14,6 | 15,6 | 10,6 | 11,6 | 15,9 | 19,7 | 16,2 | 15,9 | 17,4 | 18,8 | **15,6** |
| Cd | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | **0,14** |
| Co | 10 | 10,4 | 8 | 7,6 | 9,4 | 13,4 | 11,1 | 9,6 | 10,6 | 11,9 | **10,2** |
| Cu | 25,5 | 23,9 | 15,7 | 17,9 | 25,1 | 28,8 | 23,7 | 26,1 | 25,8 | 28,6 | **24,1** |
| Cr | 32,1 | 32,3 | 21 | 25,8 | 32,3 | 35,9 | 28,8 | 36 | 37,4 | 37,1 | **31,9** |
| Hg | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | <0,04 | **<0,04** |
| Ni | 30,9 | 29,9 | 21,8 | 22,9 | 32,8 | 37,2 | 29,5 | 36,4 | 35,5 | 37,4 | **31,4** |
| Zn | 64,8 | 59,4 | 45,3 | 50,1 | 63,4 | 80,2 | 69 | 69,1 | 68,9 | 76,4 | **64,7** |

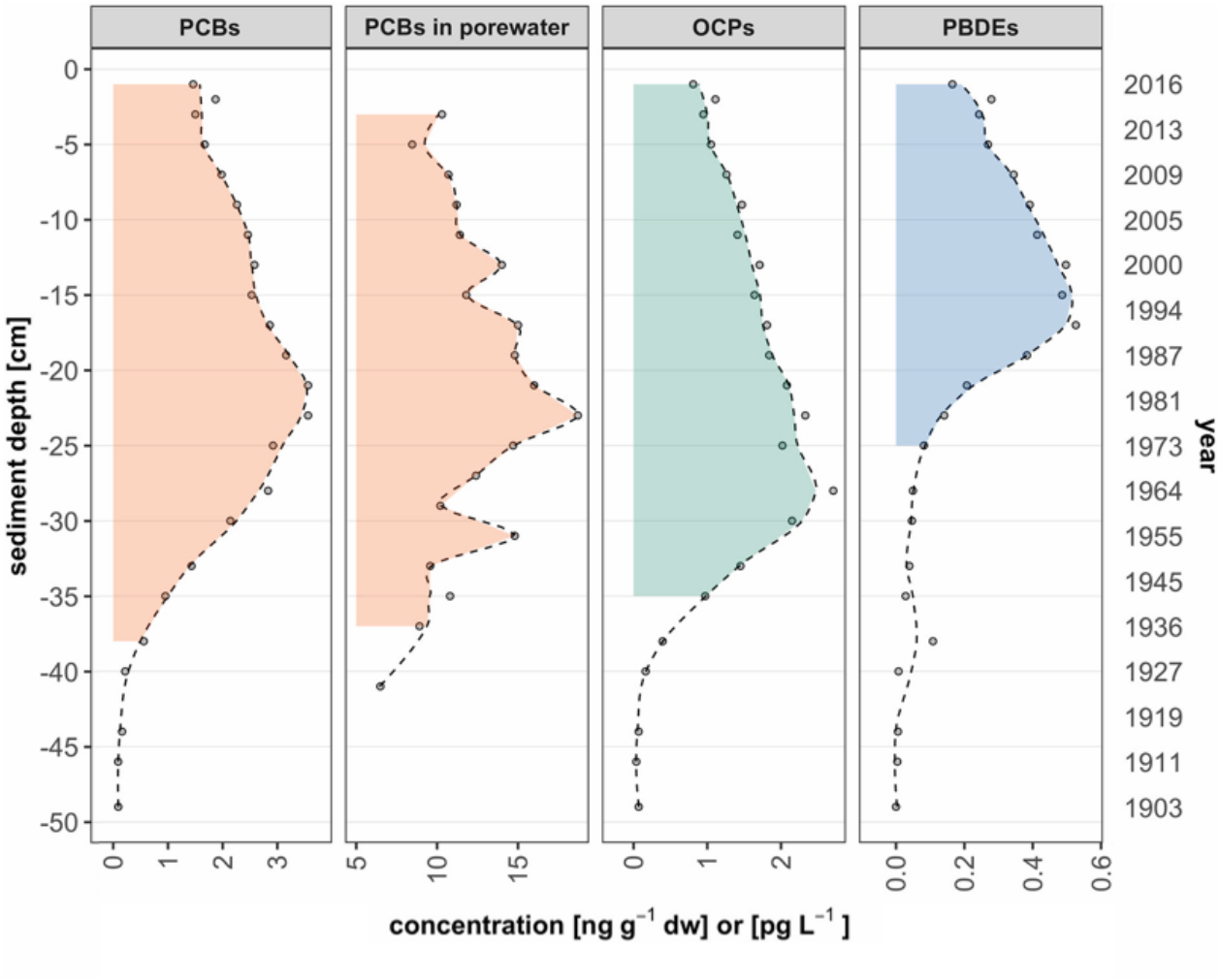
*Tabel 2-13 Sedimentets indhold af udvalgte PAH'er i to dybder på 10 stationer langs den svenske del af kabelkorridoren, samt beregnet gennemsnit (AVG).*

| Sedimentdybde, 0 – 10 cm | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| mg/kg tørvægt | SHP 01 | SHP 03 | SHP 06 | SHP 07 | SHP 09 | SHP 12 | SHP 14 | SHP 16 | SHP 18 | SHP 20 | AVG. |
| Naftalen | 0,087 | 0,039 | 0,045 | 0,043 | 0,06 | <0,060 | 0,04 | 0,048 | 0,039 | 0,25 | **0,072** |
| Acenaftylen | 0,016 | 0,012 | 0,012 | 0,011 | 0,019 | <0,010 | 0,001 | 0,016 | 0,01 | 0,07 | **0,019** |
| Acenaften | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | 0,028 | - |
| Fluoren | 0,021 | <0,020 | <0,020 | <0,020 | 0,022 | <0,010 | <0,015 | <0,020 | <0,015 | 0,1 | - |
| Phenanthren | 0,09 | 0,089 | 0,075 | 0,064 | 0,11 | 0,036 | 0,061 | 0,091 | 0,061 | 0,38 | **0,106** |
| Antracen | 0,033 | 0,035 | 0,028 | 0,026 | 0,038 | 0,013 | 0,021 | 0,032 | 0,02 | 0,13 | **0,038** |
| Fluoranten | 0,18 | 0,22 | 0,18 | 0,17 | 0,23 | 0,083 | 0,15 | 0,24 | 0,15 | 0,9 | **0,250** |
| Pyren | 0,17 | 0,24 | 0,18 | 0,15 | 0,24 | 0,1 | 0,14 | 0,22 | 0,14 | 0,85 | **0,243** |
| Bens(a)antracen | 0,11 | 0,14 | 0,1 | 0,09 | 0,14 | 0,057 | 0,075 | 0,12 | 0,078 | 0,47 | **0,138** |
| Krysen | 0,08 | 0,1 | 0,08 | 0,07 | 0,11 | 0,035 | 0,054 | 0,099 | 0,062 | 0,36 | **0,105** |
| Bens(b)fluoranten | 0,25 | 0,42 | 0,27 | 0,26 | 0,39 | 0,21 | -0,27 | 0,42 | 0,31 | 1,3 | **0,356** |
| Bens(k)fluoranten | 0,14 | 0,22 | 0,14 | 0,13 | 0,17 | 0,11 | 0,11 | 0,19 | 0,12 | 0,65 | **0,198** |
| Bens(a)pyren | 0,14 | 0,22 | 0,15 | 0,14 | 0,18 | 0,087 | 0,11 | 0,18 | 0,12 | 0,64 | **0,197** |
| Dibens(ah)anthracen | 0,08 | 0,096 | 0,06 | 0,07 | 0,13 | 0,043 | 0,059 | 0,08 | 0,062 | 0,45 | **0,113** |
| Bens(ghi)perylen | 0,45 | 0,6 | 0,4 | 0,41 | 0,59 | 0,28 | 0,37 | 0,5 | 0,37 | 2 | **0,597** |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,57 | 0,78 | 0,52 | 0,52 | 0,77 | 0,36 | 0,41 | 0,56 | 0,43 | 3,9 | **0,882** |
| Sum PAH16 | 2,42 | 3,21 | 2,25 | 2,15 | 3,2 | 1,41 | 1,88 | 2,8 | 1,97 | 11,5 | **3,279** |
| Sedimentdybde, 50 – 55 cm | | | | | | | | | | | |
| mg/kg tørvægt | SHP 01 | SHP 03 | SHP 06 | SHP 07 | SHP 09 | SHP 12 | SHP 14 | SHP 16 | SHP 18 | SHP 20 | AVG. |
| Naftalen | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | O,010 | <0,010 | <0,010 | 0,011 | <0,010 | - |
| Acenaftylen | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | - |
| Acenaften | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | - |
| Fluoren | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <O,010 | - |
| Phenanthren | O,010 | O 010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | 0,01 | <0,010 | <0,010 | - |
| Antracen | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | O 010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | - |
| Fluoranten | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | - |
| Pyren | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | 0,011 | 0,01 | <0,010 | - |
| Bens(a)antracen | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | - |
| Krysen | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | - |
| Bens(b)fluoranten | 0,01 | 0,018 | <0,010 | O,010 | 0,017 | <0,010 | <0,010 | 0,018 | 0,021 | <0,010 | - |
| Bens(k)fluoranten | <0,010 | 0,011 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | - |
| Bens(a)pyren | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | - |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dibens(ah)anthra-cen | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | <0,010 | - |
| Bens(ghi)perylen | 0,014 | 0,026 | <0,010 | 0,01 | 0,024 | <O 010 | <0,010 | 0,026 | 0,027 | <0,010 | - |
| Indeno(1,2,3-cd) pyren | 0,017 | 0,034 | <0,010 | <0 010 | 0,029 | <0,010 | <0,010 | 0,029 | 0,031 | <0,010 | - |
| Sum PAH16 | 0,041 | 0,089 | <0,080 | 0,01 | 0,07 | <0,080 | <0,080 | 0,094 | 0,1 | <0,080 | - |

Seks PAH'er, (antracen, chrysen, benz(a)pyren, indeno(1,2, 3cd)pyren, benz(ghi)perylen og benz(a)antracen) overskrider MKK i overfladesedimentet på flere stationer i den danske del af kabelkorridoren. Der er tilsvarende, og også væsentlig større overskridelser i overfladesedimentet i den svenske del af korridoren (Tabel 2-12), men her viser målingerne samtidig, at der ingen overskridelser er i 0,5 meters dybde, i det omfang at detektionsgrænserne tillader en vurdering (Tabel 2-13). Dybdeprofilen af andre organiske MFS vurderes at være endnu mere udpræget, da mange af stofferne er kunstigt fremstillede og derfor ikke findes i den geologiske baggrund.

I 2022 blev der gennemført et studie af dybdefordelingen af bl.a. PCB'er og bromerede flammehæmmere i Nordsøen, nær Skagerrak (Logemann et al., 2022). På Figur 2-17 er resultaterne vist for koncentrationen af de to stofgrupper ned gennem sedimentsøjlen til 50 cm's dybde. PCB'er og bromerede flammehæmmere har begge en maksimal koncentration ved 15-20 cm's dybde, hvorefter koncentrationen falder. Ved en dybde på cirka 40 cm er begge stofgrupper nede på en nul-koncentration. Studiet er gennemført i Nordsøen. Dog afspejler tidshorisonten på aflejringer perioden 1903 til 2016, som også dækker den generelle periode i den moderne historie, hvor de enkelte stoffer i stofgrupperne er blevet udledt til Østersøen, hvormed det vurderes at sedimentgradienterne også er repræsentative for den vestlige Østersø nær kabelkorridoren for det konkrete projekt.




*Figur 2-17 Modificeret figur fra Logemann et al., (2022) for summen af sedimentkoncentrationer for PCB, OCPs og PBDE (brommerede flammehæmmere) i den nordlige Nordsø.*

Ved etablering af kabelrenden i det konkrete projekt graves der ned til gennemsnitligt 2 meters dybde under havbundsoverfladen. De præsenterede sedimentkoncentrationer fra tidligere undersøgelser og videnskabelige studier viser alle, at stofkoncentrationer for tungmetaller, PAH'er, PCB'er og bromerede flammehæmmere falder til baggrundskoncentrationen/under detektionsgrænsen eller nul, 50 cm nede i sedimentet. For stofgrupperne NSO-forbindelser, phenoler og phtalater og organotiner er der ikke beskrevet sedimentgradienter. NSO-forbindelser, phenoler og phtalater og organotiner udgøres dog af stoffer, der alle er menneskeskabte og moderne af natur (udledt siden starten af industrialiseringen for ca. 100 år siden). Deres fordeling ned gennem sedimentet vurderes derfor at følge lignende gradienter for andre menneskeskabte og "moderne" stofgrupper, som de præsenterede PAH'er, PCB'er og bromerede flammehæmmere. Resultaterne fra de pågældende feltundersøgelser vurderes derfor til at være repræsentative for det konkrete projekt, de forskellige analyserede stofgrupper og de dybere sedimentlag i kabelkorridoren. På baggrund af de præsenterede resultater for svensk farvand ned til 55 cm vurderes det, at MFS med overskridelse i kabelkorridorens øverste sedimentlag hurtigt vil falde i koncentrationen til under detektionsgrænsen eller MKK inden for de første 50 centimeter af sedimentet. Baseret på de præsenterede empiriske data og dybdegradienter fra andre lokationer i den vestlige Østersø og Nordsøen, der alle viser, at MFS falder til baggrundskoncentrationer eller ikke er til stede i dybere sedimenter, vurderes det, at MFS-koncentrationen vil falde betragteligt inden for de første cirka 20-30 cm jf. fx Figur 2-14 og

Figur 2-15. Baseret på de præsenterede dybdeprofiler for MFS-koncentrationen i det marine sediment i den vestlige Østersø og videnskabelige litteratur, der understøtter princippet, vurderes det, at koncentration af MFS vil falde til baggrundskoncentrationer, under detektionsgrænsen og/eller MKK betydeligt tidligere end den konservativt anvendte 50 cm dybde. Dette medfører, at langt størstedelen af sedimentet samlet vurderes at være betydeligt mindre belastet end de øverste centimeter. Det samme er vurderet og konkluderet i forbindelse med baseline-undersøgelser for Femern Bælt-forbindelsen (FEMA, 2013) og i Ricking & Schulz 2002 (Ricking & Schulz, 2002).

Ved sedimentspild og potentiel spredning af MFS til den omkringliggende havbund, er det derfor vigtigt at tage disse relativt ubelastede sedimentlag med i betragtningen. Det spildte sediment og mere belastede sedimentlag ned til konservativt sat 30 cm, hvorefter de følgende 170 cm sediment vil udgøres af de relativt ubelastede lag. Principielt gælder det, at alle stoffer, hvor overfladesedimentkoncentrationen er højere end koncentrationen i det dybereliggende lag, vil have en lavere gennemsnitskoncentration i sedimentet som følge af opblanding af belastede og ubelastede lag ved sedimentspild ved anlæg af kabelrenden. På baggrund af de præsenterede sedimentkoncentrationsgradienter for specifikke stoffer eller stofgrupper og de kendte eller forudsatte baggrundskoncentrationer i de dybere lag, er der beregnet en gennemsnitlig sedimentkoncentration ved en 2 meter dyb sedimentsøjle for det opgravede sediment.

Som udgangspunkt, baseres beregningerne på den antagelse, at målte overfladeværdier falder lineært med dybden indtil en dybde af 30 cm, hvorefter der er antaget baggrundskoncentration indtil 2 meters dybde. Gennemsnitskoncentrationerne svarer til, at det naturlige baggrundsniveau i de dybere sedimentlag forøges med 7,5 % af den målte overkoncentration i overfladesedimentet (overkoncentrationen forstået som koncentrationen højere end baggrundsniveauet). Dette er baseret på integralet af arealet i de øverste 30 cm, og hvor stor en andel det areal udgør af hele 2 meters sedimentsøjle.

For baggrundskoncentrationen for tungmetaller i Bornholmssektionen er der anvendt målte værdier i 50-55 cm dybde i den svenske del af korridoren (Tabel 2-15). Det er udelukkende for de mest østlige stationer i den svenske kabelkorridor, at der findes målinger af MFS i 50-55 cm dybde, hvorfor disse vurderes at være mere repræsentative for Bornholmssektionen end Øresundssektionen. For Øresundssektionen er de målte overfladesedimentkoncentrationer anvendt som baggrundskoncentrationer i mangel på konkrete målinger i de dybere sedimenter. Dette skyldes, at stationerne i Øresundssektionen ligger på betydeligt lavere vand, har andre sedimentforhold og langt lavere indhold af tungmetaller end de mest østlige svenske prøvetagningsstationer, hvorfra der som nævnt findes dybde sedimentprøver fra 50-55 cm dybde. For størstedelen af tungmetallerne, med undtagelse af arsen, er det forventeligt at koncentrationen i overfladesedimentet falder med dybden, hvorfor denne fastsatte baggrundskoncentration skal anses som konservativ. For de fleste menneskeskabte MFS er der anvendt en baggrundskoncentration på nul. Det ses f.eks. for pyren, benz(a)antracen og phenanthren, at baggrundsværdien i 40 cm's dybde er på nul (se Figur 2-15).

Den beregnede gennemsnitlige sedimentsøjlekoncentration af det pågældende MFS eller stofgruppe ligger til grund for spredning af MFS til omkringliggende havbund ved sedimentoverfladen og til grund for beregninger af potentiel frigivelse til vandfasen og biota, som er beskrevet og vurderet i kapitel 3, afsnit 3.1. I Tabel 2-14 og Tabel 2-15 beregnes den gennemsnitlige sedimentsøjlekoncentration, for hvert MFS, for hver sektion, ud fra en betragtning om at den maksimale fundne koncentration af det pågældende stof for hver sektion anvendes. Dette er en konservativ repræsentant for de øvrige koncentrationer, da alle andre tilfælde af potentiel frigivelse af MFS end ved stationen med den maksimale værdi vil være fra sediment med lavere koncentration. Den anvendte maksimale værdi for MFS langs kabelkorridoren i de to sektioner udgør derfor et meget konservativt scenarie ud fra et forsigtighedsprincip. I realiteten vil de frigivne koncentrationer være betydeligt lavere.

*Tabel 2-14 Oversigt over beregning af den gennemsnitlige sedimentsøjlekoncentration for hver MFS i Øresundssektionen. Det har ikke været muligt at fremskaffe baggrundskoncentrationer for alle stoffer, hvorfor målte koncentrationer i overfladesediment er anvendt som baggrundskoncentration for tungmetaller = værdier i lilla. * Indikerer at baggrundskoncentration er tilføjet SK.** Indikerer at SK er ganget med foc (fraktionen af organisk kulstof) = 0,0083.*

| Stof | Maksimale koncentration målt i overfladesediment (mg/kg ts) | Baggrunds-konc., dybe prøver (mg/kg ts) | Fortyn-dingsfaktor | Gns. sedimentsøjle-koncentration v. 2 m sedimentsøjle: ((målte overfladese-diment-baggrunds-konc)*fortyn-ding)+baggrunds-konc (mg/kg ts) | Resulterende se-diment SK-krav el-ler SK-kriterie (mg/kg ts) | Overskrider gns. sedi-mentsøjlekon-centration SK-krav eller SK-kriterie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tungmetaller | | | | | | |
| Arsen | 8,4 | 8,4 | | 8,4 | 0,400 | JA |
| Bly | 17 | 17 | | 17 | 163 | NEJ |
| Cadmium | 0,27 | 0,27 | | 0,27 | 3,8 | NEJ |
| Krom | 8,9 | 8,9 | | 8,9 | 9,2 | NEJ |
| Kobber | 10 | 10 | | 10 | Ikke fastsat | |
| Kviksølv | 0,1 | 0,1 | | 0,1 | Ikke fastsat | |
| Nikkel | 10 | 10 | | 10 | 16,8 | NEJ |
| Zink | 37 | 37 | | 37 | Ikke fastsat | |
| Barium | 15 | 15 | | 15 | Ikke fastsat | |
| Strontium | 25 | 25 | | 25 | Ikke fastsat | |
| Sølv | 0,18 | 0,18 | | 0,18 | 2,158** | NEJ |
| Vanadium | 12 | 12 | | 12 | 0,42 | JA |
| PAH'er | | | | | | |
| Anthracen | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,0015 | 0,004** | NEJ |
| Fluoranthen | 0,14 | 0 | 0,075 | 0,0105 | 0,579** | NEJ |
| Pyren | 0,14 | 0 | 0,075 | 0,0105 | 0,070** | NEJ |
| Benz(a)anthracen | 0,071 | 0 | 0,075 | 0,0053 | 0,005** | JA |
| Chrysen | 0,76 | 0 | 0,075 | 0,0570 | 0,004** | JA |
| Benz(a)pyren | 0,078 | 0 | 0,075 | 0,0059 | 0,001** | JA |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,07 | 0 | 0,075 | 0,0053 | 0,042 | NEJ |
| Benzo(ghi)perylen | 0,085 | 0 | 0,075 | 0,0064 | 0,042 | NEJ |

| Stof | Maksimale koncentration målt i overfladesediment (mg/kg ts) | Baggrunds-konc., dybe prøver (mg/kg ts) | Fortyn-dingsfaktor | Gns. sedimentsøjle-koncentration v. 2 m sedimentsøjle: ((målte overfladese-diment-baggrunds-konc)*fortyn-ding)+baggrunds-konc (mg/kg ts) | Resulterende se-diment SK-krav el-ler SK-kriterie (mg/kg ts) | Overskrider gns. sedi-mentsøjlekon-centration SK-krav eller SK-kriterie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Benzo(e)pyren | 0,052 | 0 | 0,075 | 0,0039 | Ikke fundet | |
| Napthalen | 0,0042 | 0 | 0,075 | 0,0003 | 0,023** | NEJ |
| Acenaphtylen | 0,0066 | 0 | 0,075 | 0,0005 | Ikke fastsat | |
| Acenaphthen | 0,0022 | 0 | 0,075 | 0,0002 | 0,008** | NEJ |
| Fluoren | 0,0034 | 0 | 0,075 | 0,0003 | Ikke fastsat | |
| Phenanthen | 0,042 | 0 | 0,075 | 0,0032 | 0,065** | NEJ |
| Benzo(b+j+k)fluoranthen | 0,081 | 0 | 0,075 | 0,0061 | 0,068 | NEJ |
| Dibenz(a,h)anthracen | 0,015 | 0 | 0,075 | 0,0011 | Ikke fastsat | |
| Sum af 16 PAH'er | 0,87 | 0 | 0,075 | 0,0653 | Ikke fastsat | |
| 1-methylnaphthalen | 0,0022 | 0 | 0,075 | 0,0002 | 0,004** | NEJ |
| 2-methylnaphthalen | 0,0043 | 0 | 0,075 | 0,0003 | 0,004** | NEJ |
| Dimethylnaphthalener, sum | 0,011 | 0 | 0,075 | 0,0008 | 0,004** | NEJ |
| Trimethylnapthalener, sum | 0,0073 | 0 | 0,075 | 0,0005 | 0,004** | NEJ |
| Organotiner | | | | | | |
| Tributyltin (TBT-Sn) | 0,00073 | 0 | 0,075 | 0,0001 | Ikke fundet | |
| Tributyltin-cation (TBT) | 0,00179 | 0 | 0,075 | 0,0001 | 0,0002** | NEJ |
| Dibutylin (DBT-Sn) | 0,00178 | 0 | 0,075 | 0,0001 | Ikke fundet | |
| Dibutylin-cation | 0,0035 | 0 | 0,075 | 0,0003 | Ikke fundet | |
| Monobutylin (MBT-Sn) | 0,00197 | 0 | 0,075 | 0,0001 | Ikke fundet | |
| PCB'er | | | | | | |
| PCB28 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,0015 | Ikke fastsat | |
| PCB52 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,0015 | Ikke fastsat | |
| PCB101 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,0015 | Ikke fastsat | |
| PCB118 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,0015 | Ikke fastsat | |

| Stof | Maksimale koncentration målt i overfladesediment (mg/kg ts) | Baggrunds-konc., dybe prøver (mg/kg ts) | Fortyn-dingsfaktor | Gns. sedimentsøjle-koncentration v. 2 m sedimentsøjle: ((målte overfladese-diment-baggrunds-konc)*fortyn-ding)+baggrunds-konc (mg/kg ts) | Resulterende se-diment SK-krav el-ler SK-kriterie (mg/kg ts) | Overskrider gns. sedi-mentsøjlekon-centration SK-krav eller SK-kriterie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| PCB138 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,0015 | Ikke fastsat | |
| PCB153 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,0015 | Ikke fastsat | |
| PCB180 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,0015 | Ikke fastsat | |
| PBDE'er | | | | | | |
| PBDE 28 | 0,5 | 0 | 0,075 | 0,0375 | Ikke fastsat | |
| PBDE 47 | 0,5 | 0 | 0,075 | 0,0375 | Ikke fastsat | |
| PBDE 99 | 0,5 | 0 | 0,075 | 0,0375 | Ikke fastsat | |
| PBDE 100 | 0,5 | 0 | 0,075 | 0,0375 | Ikke fastsat | |
| PBDE HBCDD | 50 | 0 | 0,075 | 3,7500 | Ikke fastsat | |
| NSO-forbindelser | | | | | | |
| Dibenzothiophen | 0,0028 | 0 | 0,075 | 0,0002 | Ikke fastsat | |
| Phthalater | | | | | | |
| DEHA | 0,002 | 0 | 0,075 | 0,0002 | 0,3104** | NEJ |
| DEHP | 0,020 | 0 | 0,075 | 0,0015 | 0,0876** | NEJ |
| Di-iso-nonylphthalate | 0,060 | 0 | 0,075 | 0,0045 | Ikke fastsat | |
| BBP | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,0001 | 0,0664** | NEJ |
| Isodecylphthalate | 0,065 | 0 | 0,075 | 0,0049 | Ikke fastsat | |
| Di-octyl-phthalat | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,0001 | Ikke fastsat | |
| DBP | 0,014 | 0 | 0,075 | 0,0011 | Ikke fastsat | |
| Phenoler | | | | | | |
| Nonylphenoler,sum | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,0001 | 0,02075 | |
| 4-nonylphenol | 0,0007 | 0 | 0,075 | 0,0001 | Ikke fastsat | |
| Nonylphenol-monoetholylate | 0,0018 | 0 | 0,075 | 0,0001 | Ikke fastsat | |
| Nonnylphenol-diethoxylate | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,0001 | Ikke fastsat | |

| Stof | Maksimale koncentration målt i overfladesediment (mg/kg ts) | Baggrunds-konc., dybe prøver (mg/kg ts) | Fortyn-dingsfaktor | Gns. sedimentsøjle-koncentration v. 2 m sedimentsøjle: ((målte overfladese-diment-baggrunds-konc)*fortyn-ding)+baggrunds-konc (mg/kg ts) | Resulterende se-diment SK-krav el-ler SK-kriterie (mg/kg ts) | Overskrider gns. sedi-mentsøjlekon-centration SK-krav eller SK-kriterie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4-octylphenol | 0,0005 | 0 | 0,075 | 0,00004 | Ikke fastsat | |
| 4-tert-octylphenol | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,0001 | 0,0326** | NEJ |

*Tabel 2-15 Oversigt over beregning af den gennemsnitlige sedimentsøjlekoncentration for hver MFS i Bornholmssektionen. Værdier markeret med blå repræsenterer baggrundskoncentrationer målt i den svenske del af korridoren ved 55 cm dybde. Det har ikke været muligt at fremskaffe baggrundskoncentrationer for alle stoffer, hvorfor målte koncentrationer i overfladesediment er anvendt som baggrundskoncentration = værdier i lilla. * Indikerer at baggrundskoncentration er tilføjet MKK.** Indikerer at MKK er ganget med foc (fraktionen af organisk kulstof) = 0,0053.*

| Stofparameter | Maksimale koncen-tration målt i sedi-ment (mg/kg ts) | Baggrundskonc., dybe prøver (mg/kg ts) | Fortyndingsfak-tor | Gns. sedimentkon-centration v. 2 m se-dimentsøjle (mg/kg ts) | Resulterende sediment SK-krav eller SK-kriterie (mg/kg ts) | Overskrider gns. sedimentsøjle-koncentration SK-krav eller SK-kriterie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tungmetaller | | | | | | |
| Arsen | 24 | 14 | 0,075 | 14,750 | 0,4 | JA |
| Bly | 58 | 16 | 0,075 | 19,150 | 163 | NEJ |
| Cadmium | 0,30 | 0,14 | 0,075 | 0,152 | 3,94 | NEJ |
| Krom | 39 | 32 | 0,075 | 32,525 | 9,2 | JA |
| Kobber | 33 | 24 | 0,075 | 24,675 | Ikke fastsat | |
| Kviksølv | 0,21 | 0,04 | 0,075 | 0,053 | Ikke fastsat | |
| Nikkel | 32 | 31 | 0,075 | 31,075 | 37,8* | NEJ |
| Zink | 110 | 65 | 0,075 | 68,375 | Ikke fastsat | |
| Barium | 91 | 91 | 0,075 | 91,000 | Ikke fastsat | |
| Strontium | 82 | 82 | 0,075 | 82,000 | Ikke fastsat | |

| Stofparameter | Maksimale koncentration målt i sediment (mg/kg ts) | Baggrundskonc., dybe prøver (mg/kg ts) | Fortyndingsfaktor | Gns. sedimentkoncentration v. 2 m sedimentsøjle (mg/kg ts) | Resulterende sediment SK-krav eller SK-kriterie (mg/kg ts) | Overskrider gns. sedimentsøjle-koncentration SK-krav eller SK-kriterie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sølv | 0,36 | 0,36 | 0,075 | 0,360 | 1,378** | NEJ |
| Vanadium | 54 | 54 | 0,075 | 54,000 | 0,42 | JA |
| PAH'er | | | | | | |
| Anthracen | 0,054 | 0 | 0,075 | 0,004 | 0,0025** | JA |
| Fluoranthen | 0,064 | 0 | 0,075 | 0,005 | 0,3694** | NEJ |
| Pyren | 0,061 | 0 | 0,075 | 0,005 | 0,0032** | NEJ |
| Benz(a)anthracen | 0,039 | 0 | 0,075 | 0,003 | 0,0032** | NEJ |
| Chrysen | 0,062 | 0 | 0,075 | 0,005 | 0,0024** | JA |
| Benz(a)pyren | 0,16 | 0 | 0,075 | 0,012 | 0,0007** | JA |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,16 | 0 | 0,075 | 0,012 | 0,0420 | NEJ |
| Benzo(ghi)perylen | 0,15 | 0 | 0,075 | 0,011 | 0,0420 | NEJ |
| Benzo(e)pyren | 0,064 | 0 | 0,075 | 0,005 | Ikke fundet | |
| Napthalen | 0,013 | 0 | 0,075 | 0,001 | 0,0146** | NEJ |
| Acenaphtylen | 0,0027 | 0 | 0,075 | 0,000 | Ikke fastsat | |
| Acenaphthen | 0,0022 | 0 | 0,075 | 0,000 | 0,0051** | NEJ |
| Fluoren | 0,0049 | 0 | 0,075 | 0,000 | Ikke fastsat | |
| Phenanthren | 0,03 | 0 | 0,075 | 0,002 | 0,0413** | NEJ |
| Benzo(b+j+k)fluoranthen | 0,17 | 0 | 0,075 | 0,013 | 0,0677 | NEJ |
| Dibenz(a,h)anthracen | 0,015 | 0 | 0,075 | 0,001 | Ikke fastsat | |
| Sum af 16 PAH'er | 0,59 | 0 | 0,075 | 0,044 | Ikke fastsat | |
| 1-methylnaphthalen | 0,0034 | 0 | 0,075 | 0,000 | 0,0025 | NEJ |
| 2-methylnaphthalen | 0,0065 | 0 | 0,075 | 0,000 | 0,0025 | NEJ |
| Dimethylnaphthalener, sum | 0,018 | 0 | 0,075 | 0,001 | 0,0025 | NEJ |
| Trimethylnapthalener, sum | 0,011 | 0 | 0,075 | 0,001 | 0,0025 | NEJ |
| Organotiner | | | | | | |
| Tributyltin (TBT-Sn) | 0,00041 | 0 | 0,075 | 0,000 | Ikke fundet | |

| Stofparameter | Maksimale koncentration målt i sediment (mg/kg ts) | Baggrundskonc., dybe prøver (mg/kg ts) | Fortyndingsfaktor | Gns. sedimentkoncentration v. 2 m sedimentsøjle (mg/kg ts) | Resulterende sediment SK-krav eller SK-kriterie (mg/kg ts) | Overskrider gns. sedimentsøjle-koncentration SK-krav eller SK-kriterie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tributyltin-cation (TBT) | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,000 | 0,00014** | NEJ |
| Dibutylin (DBT-Sn) | 0,00362 | 0 | 0,075 | 0,000 | Ikke fundet | |
| Dibutylin-cation | 0,00711 | 0 | 0,075 | 0,001 | Ikke fundet | |
| Monobutylin (MBT-Sn) | 0,00261 | 0 | 0,075 | 0,000 | Ikke fundet | |
| PCB'er | | | | | | |
| PCB28 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,002 | Ikke fastsat | |
| PCB52 | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,000 | Ikke fastsat | |
| PCB101 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,002 | Ikke fastsat | |
| PCB118 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,002 | Ikke fastsat | |
| PCB138 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,002 | Ikke fastsat | |
| PCB153 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,002 | Ikke fastsat | |
| PCB180 | 0,02 | 0 | 0,075 | 0,002 | Ikke fastsat | |
| PDBE'er | | | | | | |
| PBDE 28 | 0,5 | 0 | 0,075 | 0,038 | Ikke fastsat | |
| PBDE 47 | 0,5 | 0 | 0,075 | 0,038 | Ikke fastsat | |
| PBDE 99 | 0,5 | 0 | 0,075 | 0,038 | Ikke fastsat | |
| PBDE 100 | 0,5 | 0 | 0,075 | 0,038 | Ikke fastsat | |
| PBDE HBCDD | 50 | 0 | 0,075 | 3,750 | Ikke fastsat | |
| NSO-forbindelser | | | | | | |
| Dibenzothiophen | 0,0027 | 0 | 0,075 | 0,000 | Ikke fastsat | |
| Phthalater | | | | | | |
| DEHA | 0,003 | 0 | 0,075 | 0,000 | 0,198** | NEJ |
| DEHP | 0,035 | 0 | 0,075 | 0,003 | 0,056** | NEJ |
| Di-iso-nonylphthalate | 0,057 | 0 | 0,075 | 0,004 | Ikke fastsat | |
| BBP | 0,002 | 0 | 0,075 | 0,000 | 0,042** | NEJ |
| Isodecylphthalate | 0,159 | 0 | 0,075 | 0,012 | Ikke fastsat | |

| Stofparameter | Maksimale koncentration målt i sediment (mg/kg ts) | Baggrundskonc., dybe prøver (mg/kg ts) | Fortyndingsfaktor | Gns. sedimentkoncentration v. 2 m sedimentsøjle (mg/kg ts) | Resulterende sediment SK-krav eller SK-kriterie (mg/kg ts) | Overskrider gns. sedimentsøjle-koncentration SK-krav eller SK-kriterie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Di-octyl-phthalat | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,000 | Ikke fastsat | |
| DBP | 0,003 | 0 | 0,075 | 0,000 | Ikke fastsat | |
| Phenoler | | | | | | |
| Nonylphenoler,sum | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,00008 | | |
| 4-nonylphenol | 0,0008 | 0 | 0,075 | 0,00006 | Ikke fundet | |
| Nonylphenol-monoetholylate | 0,0024 | 0 | 0,075 | 0,00018 | Ikke fundet | |
| Nonylphenol-diethoxylate | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,00008 | Ikke fundet | |
| 4-octylphenol | 0,0005 | 0 | 0,075 | 0,00004 | Ikke fundet | |
| 4-tert-octylphenol | 0,001 | 0 | 0,075 | 0,00008 | 0,0208 | NEJ |

Generelt viser beregningerne, at gennemsnitskoncentrationen af MFS i det spildte sediment vil ligge betydeligt under overfladekoncentrationerne. Det sedimenterede sediment vil altså overordnet set lede til en reduktion i koncentration af MFS på den omkringliggende havbund, de steder, hvor sediment vil bundfælde.

Sammenholdes den gennemsnitlige sedimentkoncentration med miljøkvalitetskrav og -kriterier for sediment, ses det at der vil være overskridelser for fem MFS (arsen, vanadium, anthracen, chrysen og benz(a)pyren) i Øresundssektionen og for seks MFS (arsen, krom, vanadium, anthracen, chrysen og benz(a)pyren) i Bornholmssektionen. Disse stoffer overskrider dog allerede SK-krav og SK-kriterier i overfladesedimentet, og eftersom det spildte sediment vil have en lavere stofkoncentration, vil sedimentspildet alt i alt lede til spredt sediment med en lavere stofkoncentration og dermed forbedring/reduktion af koncentrationen af MFS i overfladesedimentet. For tungmetallerne i Øresundssektionen, er koncentrationen i overfladesedimentet som nævnt anvendt som baggrundskoncentration, og derved vil den beregnede gennemsnitlige sedimentsøjlekoncentration have samme værdi. Af den grund ses der ikke en reduktion i koncentrationen for tungmetallerne i Øresundssektionen, men i realiteten forventes der en reduktion i og med, at der formentlig vil være en lavere koncentration i det dybereliggende sediment. Det skal igen bemærkes, at der er taget udgangspunkt i den højeste målte overfladesedimentkoncentration i beregningen af den gennemsnitlige sedimentsøjlekoncentration, og det spildte sediment vil derfor i realiteten have en endnu lavere stofkoncentration end anvist i Tabel 2-14 og Tabel 2-15.

Når der graves ned til 2 meters dybde, vil sedimentspildet være en blanding af et relativt tyndt lag (10-20 cm) belastet overfladesediment og ubelastede dybere aflejringer, dvs. at fortyndingen af evt. forurenet overfladesediment vil være betragtelig, som vist ovenfor med konkrete regneeksempler for repræsentative stof/stofgrupper. Det spredte sediment vil derfor have et væsentligt lavere indhold af MFS end overfladelaget på havbunden. I den umiddelbare nærhed af og i selve kabelrenden, vil det mindre belastede sediment direkte bidrage til en reduktion af koncentration af MFS i de øverste lag af havbunden. Baseret på de beregnede gennemsnitskoncentrationer med anvendte principper om kraftig opblanding af topsedimentet med de nedre sedimentlag med betragteligt lavere koncentrationer, vil der ikke være overskridelser af MKK fra det spildte materiale for langt størstedelen af de analyserede MFS, heller ikke for PAH'erne. I tilfælde af stoffer, hvor der er fundet overskridelse af MKK for sediment, og hvor der fortsat vil være overskridelse af MKK i det opblandede materiale, vil den kraftige reduktion i koncentration i det spildte materiale til stadighed føre til en reduktion i belastningen i de øverste lag af havbunden som følge af sedimentation.

Det betyder også, at sedimentspildet ikke vil bidrage til yderligere belastning af det omkringliggende havbundssediment med MFS. Dette princip gælder hele kabelkorridoren, og det gælder også det meget begrænsede spild ind over svensk territorium ved sedimentspild tæt ved den svenske EEZ. Det samme princip vil også gælde ved anlægsarbejde for søkablet i svensk farvand, og den potentielle påvirkning ind i dansk farvand.

Sedimentspild fra gravearbejdet vurderes desuden at udgøre en ubetydelig lille andel af den samlede resuspension af sediment i vandområderne i Østersøen og vil ligge inden for den naturlige variation af frigivelse og gen-sedimentation af sediment og adsorberede MFS i projektområdet og i vandområdet. Den samlede resuspension af bundmateriale i området langs kabeltraceet vil derfor ikke påvirkes væsentligt. Spredning af MFS i forbindelse med sedimentspild vurderes samlet til ikke at lede til overskridelse af MKK for sediment og vil derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk tilstand i vandområdet.

Påvirkningsgraden med MFS i det spildte sediment er dermed lille og konsekvensen vurderes samlet som at være **ikke væsentlig**.

Når sediment spildes og suspenderes i vandet, kan der potentielt frigives MFS i opløst form. Vurdering af påvirkning af vandkvalitet er foretaget i kapitel 3.

#### 2.4.1.4.2 Næringsstoffer

Frigivelse af næringsstoffer kan stimulere fytoplanktonvækst og dermed øge vandets indhold af klorofyl. Mængden af klorofyl a bruges som mål for algebiomassen, der er knyttet til afledte effekter såsom udskygning af rodfæstede marine planter, som for eksempel ålegræs, som også indgår som indikatorart i de biologiske kvalitetselementer i Vandrammedirektivet. Eutrofiering kan også lede til skift i artssammensætningen i de biologiske samfund tilknyttet marine økosystemer. Frigivelse af næringsstoffer fra boremudder og marine sedimenter kan derfor først og fremmest påvirke vandkvaliteten og behandles derfor i kapitel 3, afsnit 3.1 for vandkvalitet.

Den eneste potentielle kilde til tilførsel af næringsstoffer til havbunden vil være udledning af boremudder i forbindelse med kystunderboringer, hvor der vil ske en udledning af boremudder til havmiljøet når boringen trænger igennem havbunden, idet trykket fra underboringen udlignes. Boremudderet består delvist af borevæske og det gennemborerede sediment, i dette tilfælde kystsedimenter, bestående af sand og sedimentære aflejringer. Borevæsken, der består af vand, bentonit og et eller flere borekemikalier. Bentonit indeholder ikke næringsstoffer, og borekemikaliernes eventuelle kvælstofindhold vil være ganske ubetydeligt og påvirkningen af sedimentets indhold næringsstoffer vil ligeledes være ubetydelig.

##### 2.4.1.4.2.1 Boremudder

Se afsnit 3.1 Vandkvalitet i forhold til vurdering i hh. til kvalitetskrav i vandrammedirektivet og dettes nationale indsatsprogrammer og miljømål.

### 2.4.2 Driftsfasen

Under driftsfasen vil den eneste potentielle påvirkning af havbunden ske ved arealinddragelse fra installation af krydsningskonstruktioner ved eksisterende kabel- og rørledningsinfrastruktur, sten- og sedimentbræmmer som følge af opløjning af havbundsmateriale, og anlæg af kabelbeskyttelse efter installation af søkablet i havbunden.

#### 2.4.2.1 Arealinddragelse

Arealinddragelse kan føre til tab af havbundsareal, ændringer i substrattyper og dybdeforhold, samt ændringer i hydrografi, som følge af ændringerne i dybdeforhold. Ændringer i hydrografi vurderes i afsnit 3.2 Hydrografi og kystmorfologi. Tab af havbundsareal og ændringer i substrattyper, dybdeforhold og hydrografi kan påvirke den bundlevende flora og fauna i kabelkorridoren. Påvirkninger af den bundlevende flora og fauna vurderes i afsnit 5.2 Bentisk flora og fauna.

##### 2.4.2.1.1 Tab af havbundsareal

Krydsning af eksisterende infrastruktur, som rørledninger og søkabler, er planlagt for 15 enkeltpositioner i kabelkorridoren (se Figur 2-18 og Figur 2-19). Krydsningen indebærer nedlægning af betonmadrasser og/eller stenskærver, hvorved der sikres beskyttelse mellem den eksisterende struktur og projektets kabelsystem. De 15 planlagte krydsninger udgør et konservativt bud på det potentielle antal krydsninger, da det endnu ikke er sikkert om krydsninger af eksisterende infrastruktur med ukendt status faktisk vil kræve installation af krydsningsbeskyttelse. Ud af de 15 identificerede eksisterende infrastrukturer er det kun to, der med sikkerhed er aktive. Det endelige antal krydsningskonstruktioner kan derfor vise sig at være betydeligt lavere end 15, hvormed påvirkningen af havbunden også mindskes tilsvarende.

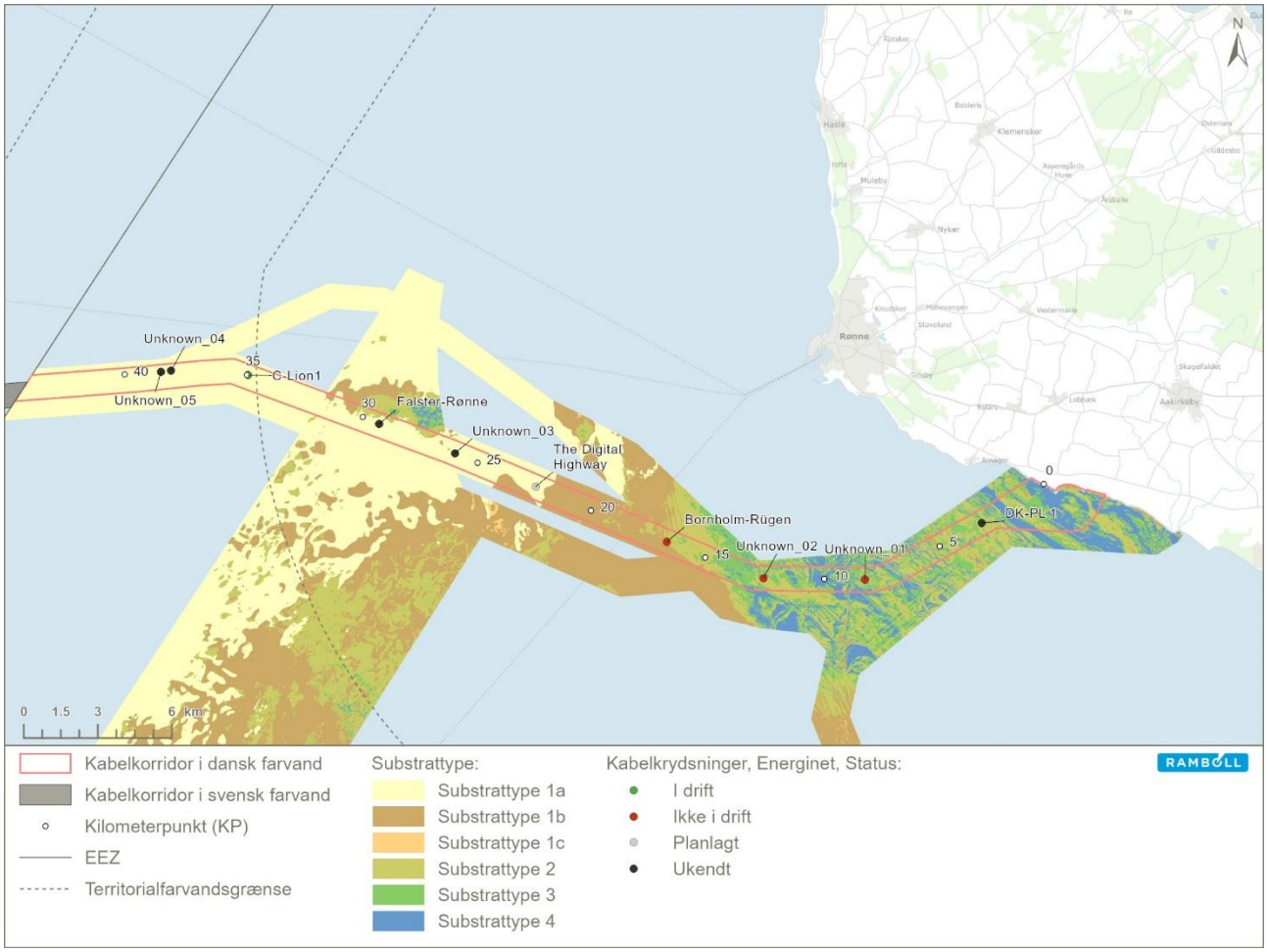
Påvirkningen vil indtræffe, da eksisterende infrastruktur allerede er identificeret i kabelkorridoren, hvor søkablet skal installeres. Dog er der enkelte steder, hvor søkabler og rørledninger er inaktive eller taget ud af drift. Ved disse laves der ikke krydsninger. I stedet klippes de gamle søkabler op og fjernes fra kabelruten, hvorfor der her ikke vil ske arealinddragelse. Fodaftrykket vurderes til maksimalt at være 100 x 50 meter per krydsningskonstruktionen, hvorved den totale arealinddragelse for samtlige 15 krydsningskonstruktioner er 0,075 $km^2$.

Kabelrenden vil også skulle etableres i hårdt substrat, såsom klippe, hvilket især vil gøre sig gældende under kysten ved Bornholm, hvor der er sedimentært grundfjeld mellem KP 0 og KP 15. I visse dele af strækningen vil det potentielt ikke være muligt at etablere kabelrenden i en dybde, der vil sikre tilstrækkelig beskyttelse af søkablet. Det kan derfor blive nødvendigt at nedlægge ekstra beskyttelse i form af stenbeskyttelse. Beskyttelsen forventes at have en samlet bredde på 11 meter, og vil skulle nedlægges ved fire lokationer (KP 1, KP 2, K P4 og K P6), langs søkablet med en samlet længde på 4 km og et totalt fodaftryk på 0,044 $km^2$. Permanent påvirkning af havbundsarealet vil under søkablets levetid udgøre sammenlagt 0,123 $km^2$.

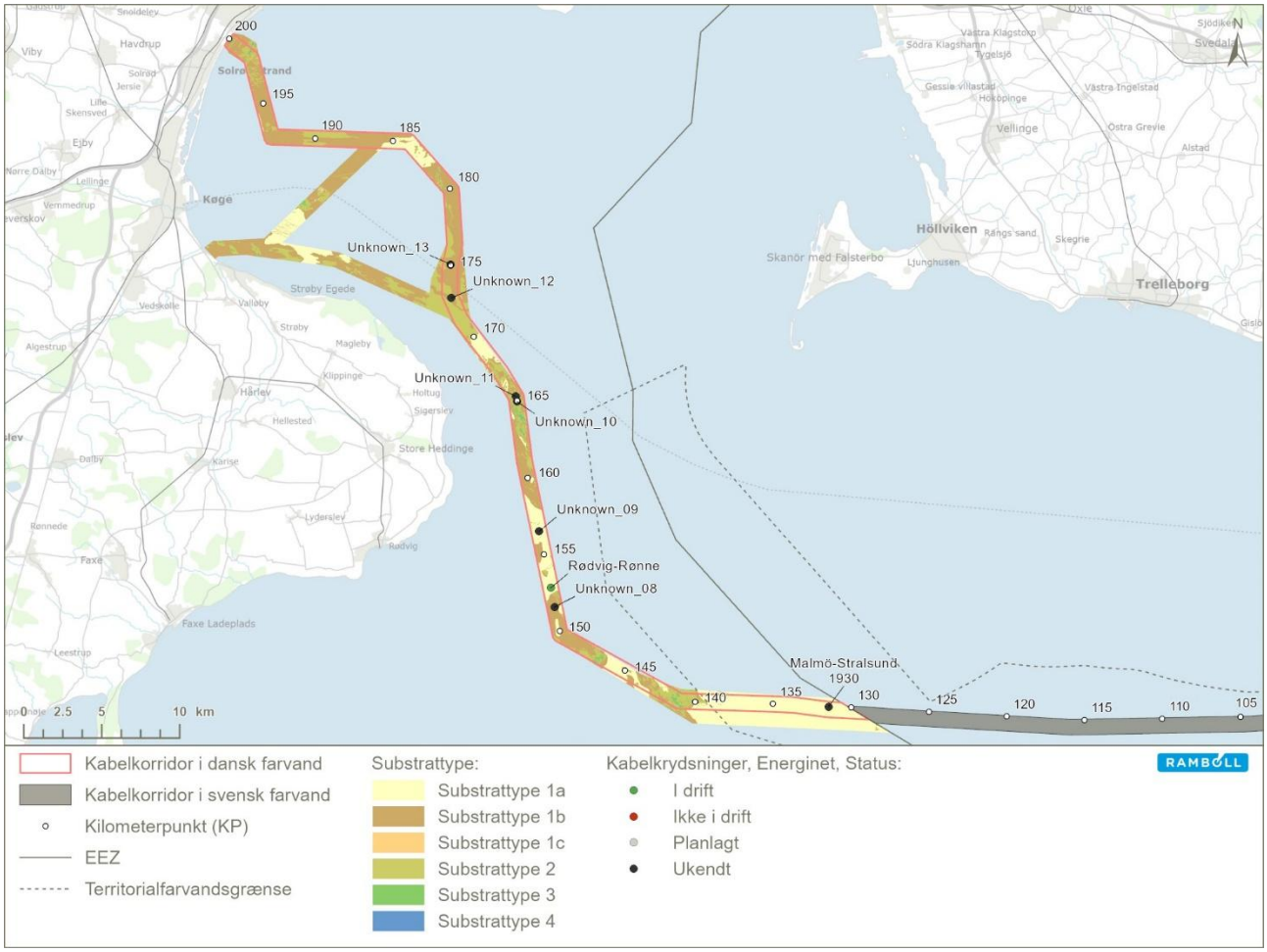
De 15 planlagte krydsninger finder sted i begge sektioner af kabelkorridoren og vil lede til en permanent virkning, hvor substrattypen ændres, hvorfor påvirkningsgraden er stor. Dog vurderes arealinddragelsen til at være lokal, da det er begrænset til kabelkorridoren og kun omkring selve søkablet langs kabelkorridoren i et relativt lille område. Konsekvensen af tab af havbundsareal vurderes derfor som **ikke væsentlig**.

#### 2.4.2.1.2 Ændringer i substrattyper

Kabelkorridoren er præget af en relativ heterogen sammensætning af substrattyper, og krydsninger og kabelbeskyttelse vil således både ske på eksisterende blød og hård bund. Krydsninger og havbundens substrattyper kan ses i Figur 2-18 og Figur 2-19.




*Figur 2-18 Positioner af potentielle krydsninger i kabelkorridoren i Bornholmssektionen. Ved søkabler, der er bekræftet som værende ude af drift ("Ikke i drift"), vil der ikke blive installeret kabelkrydsningsinfrastruktur, da søkablerne klippes og fjernes fra havbunden.*




*Figur 2-19 Positioner af potentielle krydsninger i kabelkorridoren i Øresundssektionen. Ved søkabler, der er bekræftet som værende ude af drift ("Ikke i drift"), vil der ikke blive installeret kabelkrydsningsinfrastruktur, da søkablerne klippes og fjernes fra havbunden.*




*Figur 2-20 Forventede positioner ved KP-mærker for placering af kabelbeskyttelse i Bornholmssektionen. Bemærk at punkterne kun viser KP-mærkerne, hvor der forventningsvis skal nedlægges kabelbeskyttelse, og ikke kabelbeskyttelsens forventede arealinddragelse.*

I områder, hvor krydsningerne sker på blød eller gruset og stenet bund (substrattyperne 1a, 1b, 1c, og 2), vil der ske en permanent ændring i substrattypen, da krydsningsinstallationen karakteriseres ved at være et hårdt substrat, der minder mere om substrattype 3 og 4 med hård bund, for eksempel større ansamlinger af sten eller sedimentær klippe under kysten ved Bornholm. Krydsninger i bløde substrattyper er planlagt i 14 ud af de 15 tilfælde, og vil derfor betyde tab og ændringer i substrattype i 0,07 km$^2$, og kun ske i et meget begrænset og lokalt område i kabelkorridoren. Påvirkningsgraden vil dog være stor i de lokale områder, hvor krydsningskonstruktionen skal være. De påvirkede substrattyper forekommer dog almindeligt i den vestlige Østersø, og det lokale tab af substrattyperne udgør derfor totalt kun en ubetydeligt lille ændring i substrattypernes generelle forekomst i regionen. Krydsningsinstallationer på hårdere substrat vil i mindre grad ændre de fysiske forhold for havbunden, da installationerne i sig selv udgør et hårdt substrat. Krydsningsinstallationer på hårdt substrat vil være i de resterende tilfælde og udgøre en arealinddragelse på 0,005 km$^2$, hvor påvirkningsgraden vil være lille, idet substrattypen ikke ændres betragteligt, og der dermed ikke vil ske en stor ændring i de fysiske og kemiske forhold for den tilknyttede flora og fauna. Videre vurdering af påvirkningen af bentisk flora og fauna som følge af arealinddragelse kan ses i afsnit 5.2 Bentisk flora og fauna.

Under det forberedende arbejde, hvor kabelkorridoren klargøres til nedlægning af søkablet, vil der blive omlagt større sten inden for det 30 meter brede arbejdsbælte. Mængden af sten, der skal omlægges, afhænger af placeringen af det endelige kabeltracé, dog er der stor sandsynlighed for, at påvirkningen vil ske, da det må forventes, at en vis mængde

sten skal flyttes. Idet omlægningen kun sker indenfor arbejdsbæltets 30 meters bredde, vil påvirkningen af havbund som følge af omlægning af sten være lokal. Sten vil i sagens natur kun blive omlagt i områder, hvor der allerede findes sten, og der vil ikke ske en ændring af den lokale havbundskarakteristika, hvorfor påvirkningsgraden vil være lille.

Under det forberedende arbejde og ved brug af anlægsmetoden PT/CLT (pre-trenching/Cable Lay in Trench) kan der potentielt blive anvendt en plov-lignende maskine, der vil skubbe sten og havbundsmateriale sammen i bræmmer, der vil ligge på hver side af plovfuren. Bræmmerne kan potentielt føre til arealinddragelse i arbejdsbæltet. Ploven vil med sikkerhed blive anvendt under det forberedende arbejde, hvorfor arealinddragelsen vil ske med stor sandsynlighed. Højden og størrelsen på disse bræmmer vil variere afhængigt af pløjedybden, sediments fysiske karakter og mængden af sten i det pågældende område, men det forventes at udgøre en lokal påvirkning inden for arbejdsbæltets 30 meters bredde. Det lettere havbundsmateriale i bræmmerne vil blive ført væk af strømmen relativt kort efter det forberedende arbejde. Eventuelt resterende materiale vil bestå af grus og mindre sten, der permanent vil være til stede på havbunden. Stenbræmmerne vil kun opstå i områder, hvor grus og sten forekommer naturligt, og der vil altså ikke ske en ændring af den lokale havbundskarakteristika, hvorfor påvirkningsgraden vil være lille.

Efter installation af kablet i havbunden kan det blive nødvendigt at udlægge sten, typisk granitskærver, omkring søkablet (stenbeskyttelse) på en række delstrækninger alt afhængigt af den mulige nedgravningsdybde. Der er allerede identificeret delstrækninger mellem KP 0 og KP 12, hvor der hovedsageligt er hårdt substrat i form af sedimentært grundfjeld ved Bornholm, hvor stenbeskyttelse kan blive nødvendigt, se Figur 2-20. Påvirkningen vil ske med moderat sandsynlighed, da det endnu ikke er kendt, om det vil blive nødvendigt med kabelbeskyttelsen. Den samlede og permanente arealpåvirkning vil konservativt sat være 0,044 $km^2$, og dermed være meget begrænset og lokalt udbredt omkring søkablets linjeføring. Arealinddragelsen vil kun ske på eller i nærheden af eksisterende hårdbundssubstrat ved Bornholm, hvorfor påvirkningsgraden er lille.

Konsekvensen af ændringer i substrattyper som følge af arealinddragelse fra krydsningskonstruktioner, sedimentbræmmer og kabelbeskyttelse vurderes samlet at være **ikke væsentlig.**

#### 2.4.2.1.3 Ændringer i batymetri

Tilstedeværelsen af krydsningskonstruktionerne, oppløjede bræmmer af sten og havbundsmateriale, samlinger af større sten, samt udlagt kabelbeskyttelse vil i alle tilfælde reducere vanddybden og lede til ændringer i den lokale batymetri. Ændringer i vanddybden vil med sikkerhed indtræffe langs kabelkorridoren, og påvirkningen af batymetri vurderes at være til stede under hele søkablets levetid.

De største ændringer i vanddybde vil ske ved krydsningskonstruktionerne og kabelbeskyttelse. Højden af krydsningskonstruktionerne vil afhænge af, hvor dybt det eksisterende søkabel er nedgravet. Den største højde vil ske ved krydsning af søkabler, der ligger på havbunden, hvor der så vil være behov for 1 meter separationslag og 1 meter beskyttelseslag med en sammenlagt højde på 2 meter. Ikke-nedgravede søkabler forventes udelukkende på hårdt substrat, som for eksempel klippe, hvilket potentielt kun gør sig gældende for én ud af de 15 potentielle krydsninger (se DK-PL1 syd for Bornholm i Figur 2-18). Søkabler i blød bund ligger ofte tilstrækkeligt dybt til, at krydsningskonstruktionerne ikke behøver at være mere end 1 meter over havbunden, hvorfor størstedelen af de mulige krydsningskonstruktioner vil have en maksimal højde på 1 meter over havbunden. Kabelbeskyttelsen forventes over de fire kilometer ligeledes at have en maksimal højde på 1 meter over havbundsniveau.

De permanente bræmmer af grus og sten fra det oppløjede materiale vil meget lokalt i arbejdsbæltet og i begrænsede dele af kabelkorridoren føre til ændringer i vanddybden. Bræmmerne vil dog at være betydeligt lavere end både krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse, og påvirkningsgraden vil kun være lille.

Størstedelen af arealet, hvor der vil ske ændringer i batymetri, vil udgøres af de 15 mulige krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse, hvilket vil give et samlet areal på 0,123 $km^2$, hvor der vil ske ændringer i batymetrien. Ud af de 15 installationer er det dog kun to, der med sikkerhed er aktive kabler, som skal krydses, hvorimod de resterende 13 søkabler ikke med sikkerhed vides at være aktive. Det endelige antal krydsningskonstruktioner kan derfor være betragteligt lavere, hvorfor ændringer i batymetrien som følge af krydsningskonstruktionerne og kabelbeskyttelsen kan vise sig at ske i et betydeligt mindre område end de konservativt antaget 0,123 $km^2$. Ændringerne i batymetri vil altså kun forekomme i et meget lille totalt område langs hele kabelkorridoren og kun punktvis ved krydsningskonstruktioner eller kabelbeskyttelse. De relativt få og lokale ændringer indenfor et område nær selve søkablets linjeføring vurderes til ikke at påvirke Østersøens generelle dybdeforhold, og vil derfor have en lille påvirkningsgrad og kun påvirke strømforhold meget lokalt og i et begrænset område omkring selve konstruktionen og kabelbeskyttelsen. Vurdering af påvirkningen af hydrografi som følge af ændringer i vanddybde foretages afsnit 3.2. Enkelte af krydsningskonstruktionerne og kabelbeskyttelsen vil være lokaliseret på relativt lavt vand tæt på kysten ved Bornholm, hvor de relative ændringer i batymetrien kan være forholdsvis store. Dette kan udgøre en risiko for sejlads og sejladssikkerheden i nærområdet. Vurdering af påvirkningen af sejladssikkerheden som følge af ændringer i vanddybde foretages i afsnit 6.6 på baggrund af den tekniske baggrundsrapport for sejladsforhold og -sikkerhed (Rambøll, 2023a). Størstedelen af krydsningskonstruktionerne vil blive installeret på dybt vand, hvor de vil udgøre en meget lille ændring i de generelle dybdeforhold.

På baggrund af ovenstående argumenter vurderes det, at konsekvensen af tab af havbundsareal, ændringer i substrattyper og ændringer i batymetri som følge af arealinddragelse under anlægsfasen vil være **ikke væsentlig.**

### 2.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af havbunden som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

### 2.4.4 Kumulative virkninger

I nærheden af kabelkorridoren ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode, og som potentielt kan lede til kumulative virkninger på havbundens integritet. Se afsnit 7.2 i Del 2 for fuld oversigt over planer og projekter, der kan give anledning til kumulative virkninger.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Desuden løber søkablet (også kaldet transmissionsanlægget) gennem svensk farvand i en kabelkorridor svarende til ca. 85 km. Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af kabelanlægget er baseret på at kabelanlæggets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.
  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm til Tyskland. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap

mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for søkablet for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers søkabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse). Da de endelige linjeføringer for begge søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men søkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

- Råstofindvinding
  Tæt ved kabelkorridoren ligger en række råstofindvindingsområder, hvis tilladelsesperiode for indvinding overlapper med anlægsperioden for søkablet, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

#### 2.4.4.1 Arealinddragelse

Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi ved etablering af Energiø Bornholm. Energiø Bornholm skal udover etablering af eksportkabler til Bornholm, eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet) og søkablet for nærværende projekt til Køge Bugt som gennemløber svensk farvand også omfatte anlæg af havvindmøller.

Som beskrevet i afsnit 2.4.2.1 vil den samlede arealinddragelse fra det konkrete projekt være 0,123 $km^2$ forudsat, at alle femten kabelkrydsninger kræver installation af kabelkrydsningskonstruktioner. 0,123 $km^2$ vurderes derfor til at være et konservativt estimat på arealinddragelse fra det konkrete projekt. Ved installation af Interconnector- og eksportkabler fra Energiø Bornholm havvindmøller vil der formentlig også skulle gennemføres en række kabelkrydsninger og installationer af kabelbeskyttelse, hvormed den kumulative arealinddragelse fra disse projekter vil bidrage med en potentiel påvirkning af havbundens integritet. Der er på nuværende tidspunkt ikke kendskab til de endelige linjeføringer for hverken eksportkablerne eller Interconnector-kablet, men søkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, hvorfor der vil være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm. Kabelbeskyttelse vil oftest blive anvendt i områder, hvor kablet ikke kan graves ned i tilstrækkelig dybde, hvilket ofte vil være i meget hårde substrattyper, såsom under kysten på Bornholm. Nedlægning af kabelbeskyttelse i disse områder vil dermed ikke ændre den eksisterende substrattype. Ved kabelkrydsninger på blød bund vil kabelkrydsningskonstruktioner lede til ændring i substrattype og havbundens integritet. Det må dog antages at være i så begrænset et omfang, tilsvarende det beskrevne for det konkrete projekt, at den kumulative virkning vil være ubetydelig. Ved anlæg af møller i mølleområderne for Energiø Bornholm vil der potentielt ske en permanent arealinddragelse i møllernes levetid, der overlapper med levetiden for de marine anlæg. Den konkrete arealinddragelse af havbunden vil afhænge af valget af fundamentstype, antal og opstillingsmønster. Intensiteten, hvormed de mulige anlæg og anlægsmetoder vil medføre arealinddragelser, er høj de steder, hvor faste strukturer overlapper med blød havbund.

Den kumulative arealinddragelse fra det konkrete projekt, yderligere kabler i henholdsvis svensk og tysk farvand og potentielle møllefundamenter af den bløde havbund vil, sammenlignet med det samlede blødbundshabitat i området syd for Bornholm, udelukkende medføre en række meget små hårdbundsarealer af ubetydelig påvirkningsgrad for den samlede havbundsmorfologi i Østersøen.
Ændringer i batymetrien som følge af arealinddragelse fra permanente strukturer på havbunden vil ligeledes være begrænset til et meget lille areal tæt ved søkablerne og møllefundamenter.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af havbunden fra arealinddragelse har en lokal udbredelse af lang varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er stor og påvirkningsgraden er lille. Dog er arealet af inddragelsen

meget lille i forhold til det forholdsvis homogene område med udbredelse af lignende substrattyper og habitat i den vestlige Østersø. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af havbunden og batymetrien fra arealinddragelse vurderes derfor at være ikke-væsentlig.

#### 2.4.4.2 Fysisk forstyrrelse af havbunden

Anlæg af eksportkabler og kabel til Interconnector fra Energiø Bornholm gennem tysk farvand og etablering af søkablet i svensk farvand for nærværende projekt vil alle lede til påvirkninger af havbunden, der af karakter vil være tilsvarende dem, der er beskrevet for nærværende projekt inden for dansk EEZ. Havbundens integritet vil blive påvirket af forstyrrelsen, men det forventes, at opgravede sedimenter vil blive anvendt til genopfyldning, hvorved sedimentets sammensætning ikke vil blive påvirket permanent. Grundet naturlige strømforhold og transport af sediment vil de naturlige forhold reetableres efter en periode, der dog kan vare flere år og dermed være langvarig, og påvirke den bentiske flora og fauna. Den kumulative påvirkning af bentisk flora og fauna er vurderet i afsnit 5.2 Bentisk flora og fauna. Påvirkningen vil udelukkende ske lokalt omkring de pågældende søkabelstrækninger og være begrænset i omfang til et område inden for 30 meter tilsvarende påvirkningsarealet for nærværende projekt. Graden af påvirkning vil være tilsvarende det vurderede for nærværende projekt, og vil være afhængig af muligheden for at genopfylde kabelrenderne med det opgravede havbundsmateriale og dermed reetableringen af de naturlige havbundsforhold. Ved ændringer i substrattyper vil påvirkningsgraden være høj, dog begrænset til et relativt lille område, både totalt, men også relativt i forhold til den generelle udbredelse af lignende havbundssubstrater omkring Bornholm.

Ved råstofindvindinger vil der forekomme fysisk forstyrrelse af havbunden, hvor de øverste sedimentlag fjernes inden for indvindingsområdet. Dette kan medføre ændringer i substrattyper, hvis overfladesedimentets sammensætning ikke afspejler dybere sedimentlag. Afhængig af indvindingsdybden vil naturlige strøm- og sedimenttransportforhold kunne genetablere substrattypen i det påvirkede område. Ved dybere indvinding vil der ske en længerevarende påvirkning af mulig permanent karakter. Råstofindvinding omkring kabelkorridoren udgør dog en ubetydelig del af lignende substrattyper i Østersøen, og den kumulative virkning vil derfor være uden betydning for havbunden i Østersøen.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af havbunden fra fysisk forstyrrelse har en lokal udbredelse af lang varighed. Disse påvirkninger vil med stor sandsynlighed ske og generelt have en lille påvirkningsgrad. Dog er arealet af inddragelsen meget lille i forhold til det forholdsvis homogene område med udbredelse af lignende substrattyper og habitat i den vestlige Østersø. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger fra fysisk forstyrrelse af havbunden og batymetrien i kabelkorridoren vil være ikke væsentlig.

#### 2.4.4.3 Sedimentation

Anlæg af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm til Tyskland og etablering af søkablet i svensk farvand for nærværende projekt og mulig råstofindvinding vil alle lede til sedimentspild med øget suspension af sediment i vandsøjlen og aflejring over havbunden til følge. Der forventes derfor at kunne forekomme mulige kumulative påvirkninger af havbunden og dens integritet i forbindelse med sedimentation fra kabelnedlægninger og mulig råstofindvinding i havbunden.

Ved anlæg af Interconnector-kablet og eksportkabler for Energiø Bornholm samt søkablet i svensk farvand for nærværende projekt kan det forventes, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede for det konkrete projekt i dansk farvand. Den øgede koncentration af sediment i vandsøjlen og efterfølgende sedimentation vil derfor være meget kortvarig og lokalt begrænset til få hundrede meter omkring gravearbejdet i gennemsnit, med efterfølgende tynde aflejringer (maksimalt 5 mm, oftest under 2 mm) på havbunden. Aflejringer vil hurtigt blive ført væk af strømmen og har derfor en lille påvirkningsgrad.

Den naturlige baggrundssedimentation er vurderet til at ligge mellem 0,5 til 2 mm, hvorfor der kortvarigt og i et meget begrænset område vil ske sedimentation, der ligger over disse værdier. Etablering af ilandføringer for eksportkablerne, Interconnector-kablet og søkablet etableret i svensk farvand vurderes at være tilsvarende det for søkablet etableret i den danske del, hvorfor påvirkningen derfra vil være begrænset til et lille område omkring kabelrenden. Her vil det falde til bunds og blive dækket af opgravet materiale. Der vil være et minimalt geografisk og tidsmæssigt overlap af sedimentaflejringer ved den dansk-svenske EEZ, hvor anlægsaktiviteterne i svensk farvand vil give anledning til aflejringer i dansk farvand. Aflejringer vil hurtigt blive ført væk af strømmen og har derfor en lille påvirkningsgrad.

Med hensyn til mulig råstofindvinding vil sedimentspild fra fællesområder omkring kabelkorridoren forventes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM'en for den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær det pågældende indvindingspunkt. I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler til Bornholm, Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm til Tyskland og den svenske sektion af søkablet vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og pga. aflejringernes begrænsede geografiske omfang. De kumulative sedimentationer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimentationsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vil blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Aflejringerne vil forekomme i så kortvarige perioder og små mængder, at det kun forventes at påvirke havbundens fysiske forhold i ubetydelig grad.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af havbunden fra sedimentation har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for påvirkningen er moderat og påvirkningsgraden er lille. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af havbunden og batymetrien fra sedimentation vil være **ikke væsentlig**.

#### 2.4.4.3.1 Spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer

Ved fysiske aktiviteter i havbunden, herunder bl.a. etablering af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm samt søkablet etableret i svensk farvand fra nærværende projekt, vil der potentielt kunne ske spredning af MFS og næringsstoffer. Spredningen af MFS og næringsstoffer fra eksportkabler, Interconnector-kablet og søkablet i svensk farvand vil medføre samme reduktion i belastningen af havbunden, som forventes ved søkablet i dansk farvand, hvormed påvirkningsgraden vil være lille. Når der graves ned til 1-3 meters dybde, vil sedimentspildet være en blanding af et relativt tyndt lag belastet overfladesediment og ubelastede dybere lag, dvs. at fortyndingen af evt. forurenet overfladesediment vil være betragtelig. Det spredte sediment vil have et væsentligt lavere indhold af MFS end overfladelaget på havbunden. Det betyder også, at sedimentspildet ikke vil bidrage til yderligere belastning af den omkringliggende havbund med MFS.

I nærhed af projektområdet ligger der en række råstofindvindingsområder. Sedimentspildet fra råstofindvinding i potentielle fællesområder omkring projektområdet forventes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Indholdet af MFS og næringsstoffer i sediment må med en vis rimelighed antages at være tilsvarende indholdet beskrevet i kabelkorridoren for marine anlæg i det konkrete projekt. Ved råstofindvinding vil sedimentspildet ske fra både overfladesediment og dybere lag (ofte dybere end gravedybden ved anlæg af søkabler), og koncentrationerne af MFS i aflejret sediment vil derfor forventeligt være fortyndet med ubelastede lag af havbunden og

sedimentere sammen med sedimentet i samme omfang, og følge samme princip som beskrevet ved anlæg af søkablet for det konkrete projekt. Eventuelle små mængder MFS vil fortyndes hurtigt i nærområdet og have en ubetydelig påvirkning af sedimentets kemiske tilstand.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af havbunden fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille, da de enkelte påvirkninger har lokal og kortvarig karakter og påvirkningsgraden er lille. Det spredte sediment vil have et lavt indhold af MFS i forhold til overfladesediment og selv i nærområdet forventes ingen målbare overskridelser af gældende kvalitetskriterier. På baggrund af ovenstående vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af havbunden fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer vil være **ikke væsentlig**.

### 2.4.5 Grænseoverskridende virkninger

Ved sedimentspild fra havbundsaktiviteter tæt ved grænsen til den svenske EEZ, vil der ske en meget begrænset spredning af suspenderet sediment og sedimentation ind i svensk farvand. Aflejringerne vil være tilsvarende til det beskrevne under projektets anlægsfase og kun være kortvarigt. Påvirkningerne af havbunden vil være reversible og kun ske lokalt. Anlægsaktiviteterne vil foregå kontinuerligt på tværs af grænsen mellem dansk og svensk farvand, og der vil være en tilsvarende spredning af sediment ind i dansk farvand fra aktiviteter i svensk farvand. Hovedparten af det spredte sediment vil stamme fra dybe sedimentlag, og dermed have et lavt indhold af miljøfarlige stoffer efter samme princip beskrevet i afsnit 2.4.1.4.1. Ved sedimentspild kan der også blive transporteret en vis mængde næringsstoffer ind i svensk farvand, dog vil disse mængder være ubetydelige og uden påviselig effekt på de marine økosystemer. På baggrund af ovenstående argumentation vurderes det, at konsekvensen af grænseoverskridende påvirkninger fra spredning af sediment, miljøfarlige stoffer og næringsindhold vil være **ikke væsentlig.**

# 3 Vand

## 3.1 Vandkvalitet

Dette afsnit beskriver vandkvaliteten i projektområdet for det marine anlæg, og de potentielle påvirkninger af vandkvalitet og kystvandsområdernes økologiske og kemiske tilstand vurderes i henhold til Vandrammedirektivets nationalt fastsatte kvalitetskrav som følge af projektets aktiviteter. Vurderingen forholder sig til, om projektets aktiviteter kan medføre en forringelse af tilstanden eller forhindre målopfyldelse af de involverede marine 1 sømil- kystvandsområder ID 56 Bornholm og ID 201 Køge Bugt, samt 12 sømil-områderne ID 58 Bornholm og ID 211 Østersøen.

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke vandkvaliteten ved spredning af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og næringsstoffer, som følge af forstyrrelse af havbunden og følgende sedimentspild ved anlægstekniske aktiviteter og udledning af boremudder ved ilandføringspunkter på Bornholm og Sjælland, se Tabel 3-1. Alle projektets havbundsaktiviteter i kabelkorridoren finder sted i projektets anlægsfase, hvorfor den største potentielle påvirkning af vandkvalitet fra spredning af MFS og frigivelse af næringsstoffer forventes i denne fase. Under driftsfasen vurderes det, at der ikke vil være projektaktiviteter, der potentielt kan påvirke vandkvaliteten i kystvandsområderne.

*Tabel 3-1 Potentielle miljøeffekter, der kan lede til påvirkninger af vandkvaliteten.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Sedimentspild | X | |
| Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer | X | |

Udover ved udledning af boremudder, kan spredning af MFS og næringsstoffer være tæt koblet til det forventede sedimentspild. Her følger en overordnet beskrivelse af det modellerede sedimentspild, der vil medføre øget koncentration af sediment i vandsøjlen og sedimentation på havbunden omkring søkablet.

Undersøgelser, analyser og beskrivelse af indholdet af MFS, næringsstoffer og organisk materiale i havbundssedimentet i kabelkorridoren er foretaget i den tekniske baggrundsrapport for sediment, og bentisk flora og fauna (WSP & Rambøll, 2024f) og er overordnet beskrevet i miljøstatus og miljøvurdering for kapitel 2.

Udledning af boremudder forventes at ske ved underboringer i kystzoner, hvor underboringen gennembryder havbunden i boregruben i havbunden. Ved utilsigtede hændelser som lækage af boremudder, kan der ske udsivning af boremudder i kystzonen. Ved Bornholm skal ilandføringen med sikkerhed ske med underboringer, hvorimod underboringer er en sekundær alternativ anlægsmetode til ilandføring af søkablet ved Karlstrup Strand på Sjælland. Forbruget af borevæske afhænger af underboringens diameter og længde, og den forventede mængde borevæske der skal bruges, og kan ses i Tabel 3-2.

*Tabel 3-2: Oversigt over forbrug af borevæske og mængder af boremudder.*

| Lokalitet | Underboringens længde (m) | Højdeforskel (m) | Forbrug af borevæske ($m^3$) | Forventet udledning af boremudder ($m^3$) |
|---|---|---|---|---|
| **Bornholm** | | | | |
| DC1 Sose Strand Vest | 650 | 35 | 130 | 100 |
| DC2 Sose Strand | 400 | 35 | 80 | 80 |
| DC3 Sose Strand Øst | 750 | 35 | 150 | 120 |
| K1 – Boderne Vest | 750 | 35 | 150 | 120 |
| **Sjælland** | | | | |
| Karlstrup Strand | op til 1000 | 10 | 200 | 100 |

### 3.1.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet vandkvalitet er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 3-3. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

Spredning af MFS og næringsstoffer vil i projektets forskellige faser for marine anlæg være begrænset til et lokalt område omkring havbundsaktiviteter og vil kun lede til spredning af meget små mængder MFS og næringsstoffer, der ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af vandområdernes kvalitet. Vandområdernes kemiske og økologiske tilstand vil derfor ikke forringes som følge af påvirkningen fra aktiviteter tilknyttet de marine anlæg, der ej heller vil være til hinder for opnåelse af miljømålet god kemisk og økologisk tilstand i fremtiden jf. dansk vandplanlægning. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 3-3 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af vandkvalitet.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Sedimentspild – påvirkning af kvalitetselementer | Vil indtræffe | Lokal | Kortvarig | Lille | **Ikke væsentlig** |
| Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet vandkvalitet.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet vandkvalitet ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet. På den baggrund vurderes det samlet, at spredning af MFS og frigivelse af næringsstoffer fra sedimentspild og udledning og udsivning af boremudder ikke vil forringe tilstanden for de biologiske kvalitetselementer eller kemiske parametre eller være til hinder for eller påvirke den kemiske tilstand for vandområderne ID 56 Bornholm og ID 201 Køge Bugt eller at hindre målopfyldelsen om god økologisk og kemisk tilstand for vandområderne, hverken under anlæg eller drift af projektet.

### 3.1.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

Beskrivelser i forhold til de danske vandområdeplaner er baseret på eksisterende viden og rapporter udarbejdet i henhold til lov om vandplanlægning (LBK nr. 126 af 26/01/2017). Miljøtilstanden overvåges på marine målestationer for henholdsvis profilmålinger, vand-kemiske parametre og bundfauna via det nationale NOVANA-program (NOVANA data for sediment og vandkvalitet (Miljøstyrelsen, 2023n) og næringsstofbelastning fra Vandområdeplanerne 2021-2027 (Miljøstyrelsen, 2023o)). Oplysninger om miljøtilstand hentes fra MiljøGIS. Den seneste basisanalyse er tilgængelig via MiljøGIS portalen for høringsudgaven (Miljøstyrelsen, 2023n). Data om de eksisterende forhold for den fysisk kemiske tilstand i sediment er desuden tilvejebragt gennem nye undersøgelser af bl.a. næringsstoffer og MFS i sediment, hvilket er præsenteret på baggrund af den tekniske baggrundsrapport for sediment, og bentisk flora og fauna (WSP & Rambøll, 2024f).

Den samlede økologiske tilstand i kystvandområderne vurderes i vandområdeplanerne på baggrund af en række biologiske kvalitetselementer; fytoplankton, rodfæstede planter samt bentiske invertebrater (bundfauna). Kystvandområder er klassificeret i forhold til økologisk tilstand og kemisk tilstand, mens territorialfarvande kun er karakteriseret mht. kemisk tilstand (Miljøministeriet, 2021b).

Til vurdering af tilstanden er der udviklet en række biologiske bedømmelsesmetoder. For fytoplankton anvendes koncentrationen af klorofyl a, som mål for algebiomassen. For rodfæstede planter anvendes dybdegrænsen for hovedudbredelsen af de rodfæstede planter som fx ålegræs, vandaks og havgræs, svarende til 10 % dækningsgrad af bunden. Endelig anvendes der for bundfauna Dansk Kvalitetsindeks (DKI) som udtryk for bundfaunaens sammensætning og tæthed. Vurdering af påvirkninger af rodfæstede bundplanter og bundfauna er foretaget i afsnit 5.2 Bentisk flora og fauna.

I tilstandsvurderingen af den økologiske tilstand indgår endvidere fysisk-kemiske kvalitetselementer, herunder forekomsten af nationalt specifikke stoffer, dvs. miljøfarlige forurenende stoffer (MFS).

For at styrke datagrundlaget for vurderinger af potentielle påvirkninger af det marine miljø fra MFS, er der blevet indsamlet og analyseret 20 ekstra sedimentprøver fra kabelkorridoren. Prøverne er indsamlet i efteråret 2023. De ekstra sedimentprøver er indsamlet og analyseret for at øge antallet af sedimentprøver inden for kabelkorridoren i Bornholmssektionen; for at kunne analysere sedimentprøver med detektionsgrænser, der ligger lavere end grænseværdierne i den nye bekendtgørelse (BEK nr. 796 af 13/06/23); og for at analysere yderligere MFS end i det nuværende datagrundlag. Disse nye MFS er blandt andet phenoler (herunder nonylphenoler) og blødgørerende stoffer. De 20 ekstra prøver er sendt til hhv. Eurofins for at teste bl.a. metaller og DCE for at teste bl.a. phenoler. Resultater for overskridelser af anvendte tærskelværdier for disse 20 ekstra prøver fremgår af kapitel 2, afsnit 2.3.4.3.3.

Projektets potentielle påvirkninger af vandkvalitet og kystvandsområdernes økologiske og kemiske tilstand vurderes i henhold til Vandrammedirektivets nationalt fastsatte kvalitetskrav og Miljøbeskyttelsesloven §27, stk. 2 (LBK nr 1093 af 11/10/2024) (se Del 2, afsnit 4.4.15 for beskrivelse af Miljøbeskyttelsesloven) som følge af projektets aktiviteter. Forud for anlægsarbejdet skal kommunalbestyrelsen desuden give en tilladelse ifølge Miljøbeskyttelseslovens §27, stk. 2 udmøntet i bekendtgørelsen (BEK nr. 1433 af 21/11/2017) om krav til udledning af visse forurenende stoffer til vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og havområder. Vurderingen forholder sig til, om projektets aktiviteter kan medføre en forringelse af tilstanden eller forhindre målopfyldelse af de involverede marine 1 sømil- kystvandsområder ID 56 Bornholm og ID 201 Køge Bugt, samt 12 sømil-områderne ID 58 Bornholm og ID 211 Østersøen i forhold til økologisk og

kemisk tilstand, om hvorvidt aflejrede stoffer i havet påvirkes på en sådan måde, at der ikke sker forurening af vandet jf. Miljøbeskyttelsesloven, og om hvorvidt der fortsat kan opnås god miljøtilstand jf. Havstrategidirektivet.

Vurdering af viden og data

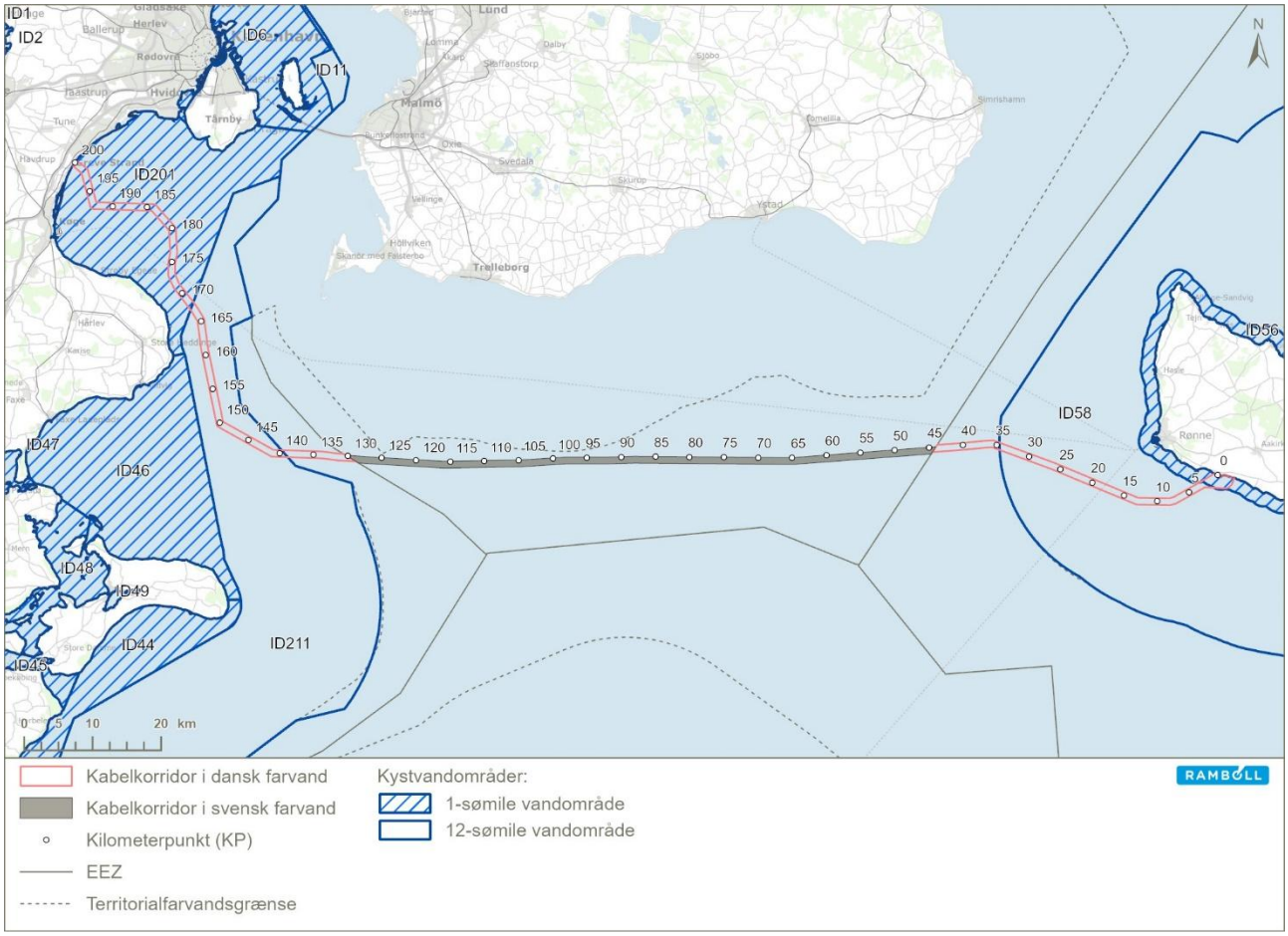
Følgende vurdering af det aktuelle projekts påvirkning af vandkvalitet fra marine anlæg er baseret på modellering af sedimentspild og understøttet af eksisterende data og bedste og nyeste tilgængelige videnskabelige litteratur, herunder tidligere miljøkonsekvensvurderinger af sammenlignelige projekter, hvor der er foretaget lignende undersøgelser af forekomsten af MFS og næringsstoffer i marine sedimenter. På baggrund heraf er vurderingsgrundlaget tilstrækkeligt.

### 3.1.3 Miljøstatus

#### 3.1.3.1 Vandrammedirektivet

I henhold til det europæiske vandrammedirektiv (Europa-Parlamentets og rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000) skal alle EU-landenes vandområder: Vandløb, søer, den kystnære del af havet og grundvand have "god tilstand" i 2027. Vandrammedirektivet er implementeret i dansk lovgivning i lov om vandplanlægning (LOV nr. 1730 af 27/12/2016) og udmøntes via vandområdeplanerne.

Vandområdeplanerne for den tredje planperiode 2021-2027 blev godkendt juni 2023. De gældende tilstandsvurderinger kan tilgås fra Miljøstyrelsens MiljøGIS (Miljøstyrelsen, 2021a). Anvendte værdier og vandområdernes miljøtilstand er beskrevet på baggrund af genbesøget af vandområdeplanerne 2021-2027. Vandområdeplanerne beskriver tilstand, miljømål, samt indsatsbehov for alle målsatte vandforekomster i Danmark. Målet med vandområdeplanerne er, at alle målsatte vandområder skal opnå mindst god økologisk tilstand og god kemisk tilstand. På havet dækker vandområdeplanerne alle 109 afgrænsede kystvande (1 sømil-områder) og 14 territorialfarvande (12 sømil-områder). Kystvandområder er klassificeret i forhold til økologisk tilstand og kemisk tilstand, mens territorialfarvande kun er karakteriseret mht. kemisk tilstand (Miljøministeriet, 2021b). Inddelingen ses på nedenstående Figur 3-1. Miljøstyrelsen fastsætter kvalitetskriterier for forurenende stoffer i vandmiljøet (søer, vandløb og havet). Kvalitetskriterierne bliver fastsat på baggrund af kemiske stoffers effekter på de dyr og planter, der lever i vandet. Miljøkvalitetskriterierne (MKK) udgør den højeste koncentration af et forurenende stof, hvor myndighederne vurderer, at det ikke giver skader på vandmiljøet.




*Figur 3-1 Kystområder omfattet af de danske vandområdeplaner. De skraverede områder er 1-sømil-områder, hvor den økologiske tilstand vurderes op mod en række forskellige kvalitetselementer, mens de blanke områder inden for afgrænsningen er 12-sømil-områder, hvor den kemiske tilstand vurderes for stoffer optaget på EU's liste over prioriterede stoffer.*

#### 3.1.3.1.1 Kemisk tilstand

God kemisk tilstand og den kemiske tilstand for berørte vandområder (Køge Bugt 1 sømil (sm), Østersøen 12 sm, Bornholm 1 sm og Bornholm 12) er beskrevet i afsnit 2.3.4.3.1.1. Samtlige vandområder er i *ikke-god tilstand.*

Der er kun få målinger af MFS i vandfasen. De er til gengæld af nyere dato (2021) og viser heller ingen overskridelser af miljøkvalitetskravene (Danmarks Miljøportal, 2023b). Aktuelle koncentrationer af MFS i vandfasen er præsenteret i Tabel 3-4 for relevante vandområder og sammenholdt med det generelle miljøkvalitetskrav og maksimumkoncentrationen for overfladevand. De viste koncentrationer er fra Miljøstyrelsens målestation 97120010 i Køge Bugt og er analyseret på baggrund af vandprøver fra 2021 og 2022. Der er ikke identificeret NOVANA stationer omkring Bornholm, der angiver vandkoncentrationer af relevante MFS. Ingen af de identificerede MFS er i koncentrationer, der overskrider det generelle miljøkvalitetskrav eller maksimumkoncentrationen for vand. De anvendte grænseværdier, herunder miljøkvalitetskrav, er angivet i afsnit 2.4.1.4.

*Tabel 3-4 MFS i havvand i Køge Bugt på Miljøstyrelsens station 97120010. Metallerne er målt oktober-november 2021 og de organiske MFS'er i oktober-november 2021. De angivne værdier er gennemsnit af to eller tre målinger.*

| MFS | Kvalitetskrav, generelt µg/l | Maksimumskoncentration µg/l | Køge bugt st. 97120010 2021 & 2022 µg/l |
|---|---|---|---|
| Arsen | 0,6 | 1,1[1)]<br>1,7 med naturlig baggrund | 1,1 |
| Barium (Ba) | 5,8 [(1]<br>15,8 - med naturlig baggrund | 145 | 10,7 |
| Bly | 1,3 | 14 | <0,1 |
| Cadmium | 0,2 | 1,5 | <0,03 |
| Kobber | 1 [1)] | 2 [(1]<br>4,9 [2)] | 0,37 |
| Kviksølv | - | 0,07 | 0,0012 |
| Nikkel | 8,6 | 34 | 0,54 |
| Zink | 7,8 | 8,4 | 0,8 |
| Tributyltin | 0,0002 | 0,0015 | <0,00004 |
| Anthracen | 0,1 | 0,1 | <0,005 |
| Benz(a)anthracen | 0,0012 | 0,018 | <0,0005 |
| Benz(a)pyren | $1,7 \times 10^{-4}$ | 0,027 | <0,0005 |
| Benzo(ghi)perylen | 0,00017 | 0,00082 | <0,0005 |
| Chrysen | 0,0014 | 0,014 | <0,0005 |
| Fluoranthen | 0.0063 | 0.12 | 0,00084 |
| Phenanthren | 0,94 | 4,1 | 0,0014 |
| Pyrene | 0,0023 | 0,023 | <0,0005 |
| Trichlorethylen | 10 | - | <0,02 |
| Trimethylnaphthalener | 0,12 | 2 | <0,0034 |

[1)] Kvalitetskravet for denne koncentration af stoffet tilføjet den naturlige baggrundskoncentration, jf. dog note 2. Gælder ikke i kombination med note 2.
[2)] Kvalitetskravet angiver den øvre koncentration af stoffet uanset den naturlige baggrundskoncentration.

#### 3.1.3.1.2 Økologisk tilstand

God økologisk tilstand og den økologiske tilstand for berørte vandområder (Køge Bugt 1 sømil (sm), Østersøen 12 sm, Bornholm 1 sm og Bornholm 12) er beskrevet i afsnit 2.3.4.3.1.2.

Den samlede økologiske tilstand er *ringe* i Køge Bugt og *ringe* omkring Bornholm (Figur 2-8). Den ringe tilstand i Køge Bugt skyldes at klorofylindholdet er i ringe økologisk tilstand, mens de nationalt specifikke stoffer er i ikke-god økologisk *tilstand* (*Figur 2-9*). Den *ringe tilstand* omkring Bornholm skyldes at både dybdegrænsen for ålegræs er i *ringe tilstand*, mens de nationalt specifikke stoffer er i *ikke-god økologisk tilstand.*

### 3.1.4 Miljøvurdering

I følgende afsnit vurderes de potentielle påvirkninger på miljøemnet vandkvalitet, som følge af de miljøeffekter projektets aktiviteter kan medføre. Miljøeffekterne dækker over spredning af MFS og næringsstoffer fra sedimentspild ved havbundsaktiviteter og udledning af boremudder fra underboringer ved ilandføringspunkter. De enkelte kvalitetselementer og parametre, der benyttes til den samlede vurdering af den økologiske tilstand for vandområdet, vurderes under anlægsfasen, hvor projektets største potentielle påvirkninger forventes.

### 3.1.4.1 Anlægsfase

#### 3.1.4.1.1 Suspension af sediment

##### 3.1.4.1.1.1 Vandets klarhed

Vandets klarhed bestemmes hovedsageligt af fytoplankton (klorofyl), der især afhænger af næringsstofniveauet. Derudover kan klarheden påvirkes af andre partikler, herunder suspenderet sediment. Suspension af spildt sediment forringer dermed vandets klarhed, og reducerer dermed lysnedtrængningen i vandsøjlen. Dette kan forringe vækstforholdene for eventuel bundvegetation. Modelresultaterne for suspension af sediment, se afsnit 1.1.1, viser, at forøgede koncentrationer af sediment i vandsøjlen kun vil forekomme under 24 timer i givent område og kun i et område lokalt omkring spildpunktet langs kabelkorridoren. Der vil således være hurtig fortynding og kun kortvarig påvirkning af vandets klarhed. Det vil derfor være uden betydning for vandets klarhed. Sedimentspildets påvirkning af ålegræs er nærmere gennemgået i afsnit 5.2.4.1.3.1.1, og konklusionen er, at påvirkningen er lokal og kortvarig, og uden betydning for bundlevende lyskrævende organismer.

Påvirkning af vandets klarhed fra øget fytoplankton (klorofyl) er vurderet i afsnit 3.1.4.1.2.3.1 og 3.1.4.1.2.3.5.

#### 3.1.4.1.2 Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer

Mængderne af frigivet og spredte MFS og næringssalte er beskrevet i kapitel 2, hvor det også fremgår, at selvom overfladesedimentet udviser forhøjede koncentrationer af enkelte organiske MFS, vil det spildte og spredte sediment være en blanding, der hovedsageligt består af ikke-kontamineret sediment, der er aflejret før industrialiseringen, for hundreder eller tusinder af år siden.

Sedimentspildet giver foruden uklart vand også anledning til, at en del af sedimentets indhold af næringssaltene kvælstof (N) og fosfor (P) og af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) spredes med sedimentet og frigives til det omgivende vand. Frigivelsen og spredningen af disse stoffer vurderes for mulig påvirkning af vandkvaliteten, og for mulighed for opnåelse af tilstandsmål i de påvirkede vandområder.

Ved kystunderboringer på Sjælland (alternativ) og Bornholm vil der ved brug af boremudder kunne ske en frigivelse af MFS til havmiljøet.

Herunder vurderes spredning og frigivelse til vandfasen af MFS og næringsstoffer i forhold til målopfyldelse af vandområderne om god økologisk og kemisk tilstand, samt opnåelse af god miljøtilstand i vandområdet jf. Havstrategidirektivet.

##### 3.1.4.1.2.1 Miljøfarlige forurenende stoffer

###### *3.1.4.1.2.1.1 Boremudder*

Den primære miljøpåvirkning fra boremudderet er knyttet til frigivelsen af boremudder med et potentielt indhold af kemiske stoffer, som kan have økotoksikologiske effekter med potentiale for påvirkning af vandkvaliteten i målsatte vandforekomster. Frigivelsen af boremudder til havmiljøet sker ved kystunderboringer, når borehovedet gennembryder havbunden i den boregrube, der er etableret i havbunden. Når borehovedet gennembryder havbunden, vil boremudder frigives i boregruben indtil trykket i underboringen er udlignet med trykket i boregruben – herefter vil frigivelsen af boremudder stoppe. Det forventes, at der ligeledes vil være en mindre frigivelse under reamingsprocessen. Den samlede varighed af borearbejdet for hver underboring vil strække sig over en uge og dækker over:

1. Styret underboring fra boregrube på land til boregrube på havet.
2. Reamingsprocessen (udvidelse af borehullet).
3. Indtrækning af et foringsrør gennem boringen.
4. Tildækning af boregruben.

Borevæsken pumpes ind til borehovedet undervejs i en underboring. Den tilførte borevæske opslæmmes i boreprocessen med jord fra borehullet til en masse med en viskositet som mudder, og benævnes derfor boremudder. Boremudderet består i udgangspunktet af 50 % borevæske og 50 % jord. Der vil altid anvendes et bentonitprodukt og i tilfælde, hvor jordbundens beskaffenhed kræver det, vil der til borevæsken yderligere blive tilsat mindre mængder specifikke additiver for at optimere borevæskens egenskaber til det konkrete underboringsforhold. En borevæske vil således typisk bestå af vand, bentonit, og evt. additiver og vil typisk have et blandingsforhold bestående af 97 % vand, 3 % bentonit og evt. < 1 % additiver. Boremudderet og dens indholdsstoffer, kan potentielt have negative miljøpåvirkninger og skal derfor miljøvurderes. Da der er tale om en frigivelse, skal der jf. miljøbeskyttelseslovens § 27, stk. 3 søges om en tilladelse til frigivelsen af boremudder, som frigives til det marine miljø, og vurderingen i ansøgningsmaterialet skal følge BEK nr. 1433 af 21/11/2017. Ansøgningen vil foreligge efter udpegning af entreprenør, hvor der også fastlægges præcist hvilke produkter, der vil blive anvendt.

Eftersom vurderingen ikke kan udskydes, skal miljøkonsekvensrapporten inkludere de vurderinger, der skal lægges til grund for tilladelsen efter § 27, stk. 3. For at kunne udføre denne konkrete vurdering i nærværende miljøkonsekvensrapport, som samtidig tilgodeser producentens fortrolighed omkring produktspecifikationer, anvendes DHI's risikovurdering af borevæskeprodukter fra 2025 (Bilag 3). Risikovurderingen vurderer på miljøfarligheden af en lang række borevæskeprodukter, som Energinets entreprenører har historik for at anvende. Miljøvurderingen af borevæskeprodukterne tager udgangspunkt i de kvalitetskrav, der stilles i form af miljøkvalitetskrav for sediment, biota og vand (maksimumkoncentration og generelle kvalitetskrav), som er angivet i det nye udkast til BEK. nr. 796 af 13/06/2023 (værdier fra høringsmaterielet fra d. 20/12/2024), samt de stoffer, hvor der er offentliggjort kvalitetskriterier for vand, biota og sediment på Miljøstyrelsens hjemmeside og PNEC-værdier for stoffer, som er vurderet farlige for miljøet (Bilag 3). I forhold til de fastsatte milljøkvalitetskrav, er der for flere af metallerne tilsat baggrundskoncentration baseret på 10% percentilen fra alle målte koncentrationer registreret i jupiterdatabasen (se detaljer i Bilag 3). Det antages, at overholdelse af det generelle kvalitetskrav for vand også sikrer overholdelse af miljøkvalitetskravet for biota jf. den tekniske vejledning nr. 2011-055, 'Guidance document no. 27, Technical guidance for deriving environmental quality standards', samt Miljøstyrelsens FAQ 33 og 50.

De berørte vandområderne for dette projekt er Køge Bugt ID 201 og Østersøen, Bornholm ID 56, som har arealer på henholdsvis 601,3 og 211,38 $km^2$. For begge vandområder gør det sig gældende, at den kemiske tilstand er ikke-god grundet overskridelser af miljøkvalitetskrav. I Køge Bugt er der overskridelser for antracen, bly, kviksølv, nikkel og cadmium i biota, samt TBT i sediment. Ved Bornholm er der overskridelser for cadmium og bly i biota. Den økologisk tilstand for så vidt angår national specifikke stoffer, er i ikke-god tilstand for begge områder grundet beregnet koncentration af arsen i sediment og biota for Køge Bugt og arsen i biota for Bornholm. Da flere miljøkvalitetskrav er overskredet, kan en frigivelse til kystvandsområderne Køge Bugt ID 201 og Østersøen, Bornholm ID 56 jf. indsatsbekendtgørelsens §8 kun tillades, hvis det ikke vil medføre en forringelse af overfladevandområdets tilstand eller potentielt vil kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål. I denne sammenhæng skal understående kriterier være opfyldt for at frigivelsen kan tillades:

1. *Frigivelsen må i sig selv ikke udgøre en væsentlig kilde for påvirkninger på vand eller sediment i randen af den maksimalt acceptable størrelse af en blandingszone*

2. *[…] miljømyndigheden [kan] kun tillade en koncentrationsstigning på mindst muligt og højst 5 % af værdien af stoffets generelle kvalitetskrav for vand beregnet i randen af den maksimalt acceptable størrelse af en blandingszone.*
3. *[Miljømyndigheden kan] kun tillade en beregnet gennemsnitlig årlig stigning af koncentrationen i sedimentet som følge af en udledning på mindst mulig og ikke mere end 1 % af værdien for miljøkvalitetskravet for sediment i påvirkningsområdet.*
4. *Miljømyndigheden skal derudover ved beregning sikre, at frigivelsen til vand eller luft ikke medfører en stigning i koncentrationen af pågældende forurenende stof i det repræsentativt målepunkt.*

For at kunne imødekomme kravet om ovennævnte, har DHI foretaget beregninger for boremudderstofkoncentrationer i produkterne, som er opblandet med den udborede jord. Baseret på disse beregninger angives en arealmæssige udbredelse i form af kritiske fortyndingsafstande for vandfasen, samt en minimumfortyndingsafstand for spredning af sedimenteret boremudder for overholdelse af maksimalt 1% koncentrationsstigning i forhold til sedimentkvalitetskravet. Alle beregninger afhænger af den konkrete boremuddermængde. Det antages, at de specifikke indholdsstoffer (ud over metaller og sporstoffer) i boremudderet ikke forefindes i vandfasen eller sedimentet i forvejen, da de jordlag, der udbores, ikke er antropogent påvirket (se yderlig beskrivelse herunder). For hvert produkt er der angivet en kritisk fortyndingsafstand baseret på det stof, hvis afstand er længst, hvilket må anses for at være dækkende for enkeltstofvurderingen i produkterne. Grundet de forretningshemmeligheder, der knytter sig til indholdet af stoffer i borevæske produkterne, er der udarbejdet en fortrolige rapport samt et excelark, med reelle stof- og koncentrationsangivelser i hvert produkt, som kun Miljøstyrelsen og Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø har adgang til. Energinet har således kun adgang til den censurerede version, hvor det kun er muligt at aflæse den længste kritiske fortyndingsafstand for produkterne, der som nævnt er afhængig af mængden af frigivet boremudder.

Ved Bornholm er den eneste anlægsmetode ved ilandføring (DC1, DC2, DC3 og K1), kystunderboringer. Ud af de 4 mulige underboringslokaliteter udvælges to lokaliteter: K1 Boderne Vest, og en af de tre følgende lokaliteter; DC1 Sose Strand Vest, DC2 Sose Strand eller DC3 Sose Strand Øst. Det maksimale forbrug af boremudder vil finde sted, hvis underboringslokaliteterne vælges til at være DC3 Sose Strand Øst og for koncessionsvinders kabler ved K1 Boderne Vest. Derfor vil den maksimale frigivelse af boremudder til udgangsboregruber i havbunden for hver lokalitet på Bornholm være på ca. 120 $m^3$ ved hver ilandføring, (se Bilag 1, afsnit 5.1.4). Ved Karlstrup Strand i Køge Bugt er underboringerne et alternativ til den foretrukne anlægsmetode (forgravede render). Vælges istedet alternativet vil den maksimale frigivelse af boremudder forventeligt være 100 $m^3$ (se Bilag 1 afsnit 5.2.2). Detaljer for anlægsarbejde med underboringer kan ses i Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse.

Produktbilagene i Bilag 3 angiver for hvert produkt en kritisk fortyndingsafstand for henholdsvis indholdsstoffer og metaller i forhold til gældende miljøkvalitetskrav for sediment og vand. For de specifikke indholdsstoffer (ud over metaller og sporstoffer) forventes den i forvejen forekommende koncentration (IFFK) i både vand og sediment at være negligibel for langt de fleste stoffer. Dette fremgår af Tabel 5, hvor der for hvert indholdsstof er angivet en koncentration i vandet i vandområderne, hvis stoffet er vurderet farligt. Da de IFFK ikke forventes at overskride fastsatte miljøkvalitetskrav, skal det påvises om koncentrationen af indholdsstofferne i sig selv overskrider de generelle miljøkvalitetskrav, maximumskoncentrationen eller udregnede PNEC-værdier og i så fald i hvilken afstand fra frigivelsespunktet denne overskridelse ville kunne forekomme.

*Tabel 5 Samtlige specifikke indholdsstoffer (udover metaller og sporstoffer), som kan forekomme i et eller flere produkter. For hvert stof er der angivet en forventet koncentration i miljøet, hvis stoffet er vurderet farligt.*

| Stof | Koncentration (µg/L) Bornholm | Køge Bugt | Bemærkning |
|---|---|---|---|
| 2-propensyre, polymer med 2-propenamid, natriumsalt | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| 9-oktadecensyre (Z)- (oleic acid) | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Akrylsyre-natriumacrylatpolymer | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Calcium stearat | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Carboxymethyl Cellulose | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Cellulose, carboxymethyl ether | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Cement | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Ethen, homopolymer oxideret | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Flyveaske | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Grafit | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Ground granulated blastfurnace | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Hydroxypropyl Guar/Guaraprolose | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Kalium hydroxid | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Kalium karbonat | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Kalksten (CaCO3) | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Kalkstenspulver | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Kokosnøddeolie | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Menneskeskabte glasagtige (silikat) fibre | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Naphthalenesulfonsyre, polymer med formaldehyd, natrium salt | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Natrium clorid | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Natrium hydrogenarbonat | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Natrium Hydroxy acetat | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Natrium metabisulfit | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Natrium sulfat | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Natrium sulfit | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Natriumcarbonat | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Natriumhydroxid | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Naturlig natriumbentonit | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Polyacrylsyre, natriumsalt i vand | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Polyoxyethylen sorbitan trioleat | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Rapsolie | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Silicinsyre, natriumsalt | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Silicium dioxide | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| Trisodium 2-(carboxylatomethyl(2-hydroxyethyl)amino)ethyliminodi(acetate) | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| XANTAN GUM | - | - | Stoffet er ikke vurderet farligt |
| [2-(hydroxymethoxy)ethoxy]methanol | 0 | 0 | Stoffet er let bionedbrydeligt og forventes ikke at kunne findes i miljøet |
| 1-Propanaminium, 3-amino-N-(carboxymethyl)-N,N-dimethyl-, N-coco acyl derivs., hydroxides, inner salts | 0 | 0 | Stoffet er let bionedbrydeligt og forventes ikke at kunne findes i miljøet |
| Akrylamid | 0 | 0 | Stoffet er let bionedbrydeligt og forventes ikke at kunne findes i miljøet |
| Diethanolamin | 0 | 0 | Stoffet er let bionedbrydeligt og forventes ikke at kunne findes i miljøet |
| Formaldehyd | 0 | 0 | Stoffet er let bionedbrydeligt og forventes ikke at kunne findes i miljøet |
| Glyoxal | 0 | 0 | Stoffet er let bionedbrydeligt og forventes ikke at kunne findes i miljøet |
| Natrium akrylat | 0 | 0 | Stoffet er let bionedbrydeligt og forventes ikke at kunne findes i miljøet |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Oxirane | 0 | 0 | Stoffet er let bionedbrydeligt og forventes ikke at kunne findes i miljøet |
| 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on | 0 | 0 | Ved anvendelse af en fortyndingsfaktor på 10 (konservativt) og ved sammenligning med PNEC-værdierne, vurderes det samlet, at IFFK-niveauet er negligerbart |
| 2-octyl-2H-isothiazol-3-one | 0 | 0 | Ved anvendelse af en fortyndingsfaktor på 10 (konservativt) og ved sammenligning med PNEC-værdierne, vurderes det samlet, at IFFK-niveauet er negligerbart |
| Benzyltriethylammonium chlorid | 0 | 0 | Ved anvendelse af en fortyndingsfaktor på 10 (konservativt) og ved sammenligning med PNEC-værdierne, vurderes det samlet, at IFFK-niveauet er negligerbart |
| cis-dichloroethylene | < 0,02 | < 0,02 | Data fra Bilag 3, hvor 95 % percentilen af data fra miljøportalen er anvendt som IFFK |
| Højt raffineret mineralsk olie | < 9 | < 9 | Data fra Bilag 3, hvor 95 % percentilen af data fra miljøportalen er anvendt som IFFK |
| Kloroform | <0,02 | <0,02 | Data fra Bilag 3, hvor 95 % percentilen af data fra miljøportalen er anvendt som IFFK |

For metaller er der til de i forvejen forekommende koncentrationer anvendt målinger fra vandfasen fra Køge Bugt (97120010-712). Da der ikke forefindes lignende data for Bornholm, er der anvendt enten 1) gennemsnits data fra den nærmeste ICES prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1), som ligger i en afstand af 52-59 km fra boregruben eller 2) gennemsnitsdata fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001), da data viser sammenlignelige værdier og derfor samlet set kan repræsentere, hvilke koncentrationer der kan forventes at findes i den vestlige del af Østersøen. Disse i forvejen forekommende koncentration af metaller er angivet i Tabel 6.

*Tabel 6 Angivelser at forventede i forvejen forekommende koncentrationer ved Bornholm og Køge Bugt. Koncentrationer fra Køge Bugt er alle fra prøvestation 97120010-712. For Bornholm er gennemsnitsdata anvendt og data kilden er angivet i tabellen.*

| Metal/ sporstof | Koncentration (µg/L) | | Bemærkning til datakilde for Bornholm koncentrationer |
|---|---|---|---|
| | Bornholm | Køge Bugt | |
| Antimon | 1,00 | 1,00 | Data fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001) |
| Arsen | 1,12 | 1,10 | Data fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001) |
| Barium | 13,78 | 10,60 | Data fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001) |
| Bly | 0,014 | 0,10 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Bor | 1268 | 1300 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Cadmium | 0,013 | 0,03 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Chrom | 0,32 | 0,31 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Kobber | 0,48 | 0,37 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Kobolt | 0,013 | 0,20 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Kviksølv | 0,00069 | 0,002 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Mangan | 3,15 | 0,01 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Molybden | 2,28 | 2,23 | Data fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001) |
| Nikkel | 0,68 | 0,54 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Selen | 0,24 | 0,24 | Data fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001) |
| Strontium | 2044 | 2000 | Data fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001) |
| Sølv | 0,20 | 0,20 | Data fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Thallium | 0,20 | 0,20 | Data fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001) |
| Tin | 0,40 | 0,40 | Data fra Køge Bugt (97120010-712), Øresund, nord, åbne del (97200002-720) og Darss Tærsklen (99200001) |
| Uran | 0,93 | 0,82 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |
| Vana-dium | 0,31 | 1,20 | Data fra tyske ICES-prøvestationer (BMP K4, K4, OMBMPK4, OMCOMBK4, OMRegion 1) |

For metaller er det observeret at IFFK overskrider miljøkvalitetskravene for flere af metallerne og da der i den censurerede udgave af Bilag 3 ikke angives fortyndingsafstande på stofniveau for metaller, antages det konservativt, at der er overskridelser for alle metaller i miljøet. Denne konservative tilgang er ligeledes taget af miljøhensyn, da både den kemiske og den økologiske tilstand i forhold til national specifikke stoffer er i ikke-god tilstand (primært grundet metaller) i begge vandområder. Da der antages overskridelser for metal miljøkvalitetskrav, skal der således redegøres for 1) om frigivelsen er en væsentlig kilde i sig selv, 2) i hvor stort et område kan der forekomme overskridelser af den generelle miljøkvalitetskrav for vand på mere end 5 % og 1 % for sediment i påvirkningsområdet og 3) om der vil kunne måles en koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt for vand. I Tabel 3-7 (Køge Bugt) og Tabel 3-8 (Bornholm) er de konkrete kritiske fortyndingsafstande for vand og sediment angivet for hvert produkt, som potentielt vil blive anvendt i projektet. Der er i hver tabel angivelser af afstande, hvor der indenfor denne afstand kan forekomme: 1.) overskridelser af det generelle miljøkvalitetskrav og maximumskoncentration for vand 2.) mere end 5 % overskridelser i forhold til det generelle miljøkvalitetskrav for vand, 3.) målbare koncentrationsstigning i forhold til det generelle miljøkvalitetskrav for vand, 4.) mere end 1 % overskridelse i forhold til sedimentkvalitetskrav og 5.) målbar koncentrationsstigning i forhold til sedimentkvalitetskravet (baseret på vejledning i ECHA (2016)). I Tabel 3-7 og Tabel 3-8 skal ”< ” forstås som at der udenfor den angivet afstand ikke længere kan forekomme overskridelser af henholdsvis MKK, KVKK, 5% af MKK eller 1% af SKK. I den angivet afstand, kan det således afledes at den resulterende koncentration vil være IFFK + enten MKK, KVKK, 5% af MKK eller 1% af SKK. For eksempel, vil der i kolonnen for ”< 5% af MKK” kunne aflæses, hvor den resulterende koncentration vil være IFFK + 5% af det det stof, hvis kritiske afstand er størst. I forhold til ”Ikke målbar” tages der her udgangspunkt i hvad der rent analytisk kan måles med anerkendte laboratorie analyser. Dette anvendes som en indikation på, om der vil kunne forekomme en målbar koncentrationsstigning i det repræsentative målepunkt, som er defineret længere nede. I Bilag 3 anvendes 2 metoder til udregningen af sedimentpåvirkningen, hvilket i tabellerne er angivet med henholdsvis ”ECHA” og ”Simple beregningsmetode”. ”ECHA” er udregnes på baggrund af ECHA 2016, hvor der tages udgangspunkt i at alt stof er opløst i vandsøjlen, hvorefter der med fortyndingsmodellen (Bilag 3) beregnes i hvilken afstand koncentration af det pågældende stof svare til 1% af SKK (omregnet vha. fordelingskoefficienten, $K_d$) idet det antages at der er ligevægt mellem koncentrationen i vandet og i sedimentet. Ved den ”Simpel beregning” anvendes den samlede stofmængde af det pågældende stof til at beregner, hvor stort et område dette skal spredes over for at det svarer til 1% SKK. Sidstnævnte er som udgangspunkt for at vise, hvor stort et område der er påvirket på baggrund af det naturlige indhold af metal i den udboret jord. For begge kystområder anvendes der data fra ”Bornholm” fra Bilag 3, da underboringerne i begge vandområder fortages på steder, hvor der er forholdsvis åbent vand, der dog delvist ligger i læ.

*Tabel 3-7 Boremudderprodukter med oplistet problematisk stof og beregnet fortyndingsafstand baseret på boremuddermængde. For Køge Bugt er de kritiske fortyndingsafstande aflæst for 100 $m^3$ borremudder. I Bilag 3 anvendes "Bornholm" som det mest præsentable vandområde for Køge Bugt. I tabellen skal "< " forstås at der udenfor den angivet afstand ikke længere kan forekomme overskridelser af henholdsvis MKK, KVKK, 5 % af MKK eller 1 % af SKK. "Ikke målbar" indikerer i hvilken afstand der rent analytisk maximalt vil kunne måles en koncentrationsstigning. "_" indikere at der for det pågældende produkt ikke er indholdsstoffer, som kan give anledning til overskridelser. For hvert produkt er den afstand som udgør den største fortyndingszone ift. Vand markeret med rød. For sediment er den største fortyndingsafstand for overskridelse af 1 % af sedimentkvalitetskravet angivet med blå.*

| Køge Bugt ("Bornholm") - 100 $m^3$ boremudder | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Produkt | Type | Problematisk ukendt stof | Kritisk fortyndingsafstand (m), hvorefter der ikke forekommer overskridelser | | | | | | |
| | | | Vand | | | | Sediment | | |
| | | | < MKK | < KVKK | < 5 % af MKK | Ikke Målbar | < 1 % SKK (ECHA) | Ikke Målbar | < 1 % SKK (simple beregning) |
| TUNNEL-GEL® PLUS | Bentonit | Indholdsstof | 20 | 97 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| Tunnel-gel max | Bentonit | Indholdsstof | 24 | 119 | - | - | 11 | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 7,8 | 1,6 | 13 | < 1 | 3991 |
| Cebogel OCMA | Bentonit | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| TEQGEL | Bentonit | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| Premium gel R | Bentonit | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 1,1 | - | 13 | < 1 | 3938 |
| Hydraul-EZ | Bentonit | Indholdsstof | < 1 | < 1 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| Bentoniet - HV | Bentonit | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| BARO-GEL | Bentonit | Indholdsstof | 24 | 119 | - | - | 11 | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| PAC™-L (PAC-L Premium) | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 5,9 | < 1 | 2641 |
| PAC™-R | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 5,9 | < 1 | 2643 |
| EZEE-PAC R | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 5,9 | < 1 | 2643 |
| Barazan D | Viskositetsjustering | Indholdsstof | < 1 | < 1 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| Aqua-clear PFD | Viskositetsjustering | Indholdsstof | 28 | 138 | - | - | 13 | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| Hydro-pac | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| CMS LV | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| Eurogel Xtra | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |

| Køge Bugt ("Bornholm") - 100 m³ boremudder | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Produkt | Type | Problematisk ukendt stof | Kritisk fortyndingsafstand (m), hvorefter der ikke forekommer overskridelser | | | | | | |
| | | | Vand | | | | Sediment | | |
| | | | < MKK | < KVKK | < 5 % af MKK | Ikke Målbar | < 1 % SKK (ECHA) | Ikke Målbar | < 1 % SKK (simple beregning) |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 12 | < 1 | 3803 |
| SUSPEND-IT | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| XAN-BORE | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 5,9 | < 1 | 2641 |
| Staflo Exclo | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 2,7 | < 1 | 5,9 | < 1 | 2641 |
| Staflo Regular | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 2,7 | < 1 | 5,9 | < 1 | 2641 |
| Soda Ash (Heads) | pH regulator | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | - | 1,0 | 0 | 12 | < 1 | 3734 |
| Soda Ash (Halliburton) | pH regulator | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| Sodium Bicarbonat | pH regulator | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| TUNNEL-LUBE | Smøremiddel | Indholdsstof | 3,3 | 7,9 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| DRILL-TERGE | Smøremiddel | Indholdsstof | < 1 | < 1 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| TORQUE GUARD | Smøremiddel | Indholdsstof | 4,3 | 21 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| EZ-MUD® GOLD | Hæmmer af ler- og skiferformation | Indholdsstof | < 1 | 4,4 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 2,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| CLAY CUTTER™ PRO | Hæmmer af ler- og skiferformation | Indholdsstof | 161 | 79 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| Drilling Detergent (Drilltal 131) | Hæmmer af ler- og skiferformation | Indholdsstof | < 1 | < 1 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| N-SEAL™ | Diverse | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| TEQBIO XC | Diverse | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| REL-PAC | Diverse | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |
| PLANTOGEL ECO 2 N | Forsegling | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 12 | < 1 | 3735 |

*Tabel 3-8 Boremudderprodukter med oplistet problematisk stof og beregnet fortyndingsafstand baseret på boremuddermængde. For Bornholm er de kritiske fortyndingsafstande aflæst for 200 m³ borremudder. I Bilag 3 anvendes "Bornholm" som det mest præsentable vandområde for Bornholm kystunderboringerne. I tabellen skal "< " forstås at der udenfor den angivet afstand ikke længere kan forekomme overskridelser af henholdsvis MKK, KVKK, 5 % af MKK eller 1 % af SKK. "Ikke målbar" indikere i hvilken afstand der rent analytisk maximalt vil kunne måles en koncentrationsstigning. "_" indikerer at der for det pågældende produkt ikke er indholdsstoffer, som kan give anledning til overskridelser. For hvert produkt er den afstand som udgør den største fortyndingszone ift. Vand markeret med rød. For sediment er den største fortyndingsafstand for overskridelser af 1 % af sedimentkvalitetskrav angivet med blå.*

| Bornholm - 200 m³ boremudder | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Produkt | Type | Problematisk ukendt stof | Kritisk fortyndingsafstand (m), hvorefter der ikke forekommer overskridelser | | | | | | |
| | | | Vand | | | | Sediment | | |
| | | | < MKK | < KVKK | < 5 % af MKK | Ikke Målbar | < 1 % SKK (ECHA) | Ikke Målbar | < 1 % SKK (simple beregning) |
| TUNNEL-GEL® PLUS | Bentonit | Indholdsstof | 40 | 195 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| Tunnel-gel max | Bentonit | Indholdsstof | 49 | 238 | - | - | 23 | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 16 | 3,3 | 27 | < 1 | 5644 |
| Cebogel OCMA | Bentonit | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| TEQGEL | Bentonit | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| Premium gel R | Bentonit | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 2,2 | - | 26 | < 1 | 5569 |
| Hydraul-EZ | Bentonit | Indholdsstof | < 1 | < 1 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| Bentoniet - HV | Bentonit | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | 1,9 | 28 | < 1 | 5719 |
| BARO-GEL | Bentonit | Indholdsstof | 49 | 238 | - | - | 23 | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 6,7 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| PAC™-L (PAC-L Premium) | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | 1,3 | < 1 | 27 | < 1 | 12 | < 1 | 3725 |
| PAC™-R | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | 1,3 | < 1 | 27 | < 1 | 12 | < 1 | 3737 |
| EZEE-PAC R | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 12 | < 1 | 3734 |
| Barazan D | Viskositetsjustering | Indholdsstof | < 1 | < 1 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| Aqua-clear PFD | Viskositetsjustering | Indholdsstof | 56 | 275 | - | - | 26 | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| Hydro-pac | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| CMS LV | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| Eurogel Xtra | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |

| Bornholm - 200 m³ boremudder | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Produkt | Type | Problematisk ukendt stof | Kritisk fortyndingsafstand (m), hvorefter der ikke forekommer overskridelser | | | | | | |
| | | | Vand | | | | Sediment | | |
| | | | < MKK | < KVKK | < 5 % af MKK | Ikke Målbar | < 1 % SKK (ECHA) | Ikke Målbar | < 1 % SKK (simple beregning) |
| | | Metal | 1,3 | < 1 | 27 | < 1 | 25 | < 1 | 5375 |
| SUSPEND-IT | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| XAN-BORE | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | 1,3 | < 1 | 27 | < 1 | 12 | < 1 | 3734 |
| Staflo Exclo | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 5,5 | < 1 | 12 | < 1 | 3734 |
| Staflo Regular | Viskositetsjustering | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 5,5 | < 1 | 12 | < 1 | 3734 |
| Soda Ash (Heads) | pH regulator | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | - | 2,1 | 0 | 24 | < 1 | 5281 |
| Soda Ash (Halliburton) | pH regulator | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| Sodium Bicarbonat | pH regulator | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| TUNNEL-LUBE | Smøremiddel | Indholdsstof | 6,6 | 32 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| DRILL-TERGE | Smøremiddel | Indholdsstof | < 1 | < 1 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| TORQUE GUARD | Smøremiddel | Indholdsstof | 8,6 | 42 | - | - | - | - | |
| | | Metal | 1,3 | < 1 | 27 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| EZ-MUD® GOLD | Hæmmer af ler- og skiferformation | Indholdsstof | 1,8 | 9,0 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 5,5 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| CLAY CUTTER™ PRO | Hæmmer af ler- og skiferformation | Indholdsstof | 321 | 157 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| Drilling Detergent (Drilltal 131) | Hæmmer af ler- og skiferformation | Indholdsstof | < 1 | < 1 | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| N-SEAL™ | Diverse | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| TEQBIO XC | Diverse | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| REL-PAC | Diverse | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |
| PLANTOGEL ECO 2 N | Forsegling | Indholdsstof | - | - | - | - | - | - | |
| | | Metal | < 1 | < 1 | 13 | < 1 | 24 | < 1 | 5281 |

Som opsummering fra ovenstående tabeller, er det vurderet for frigivelsen af metaller fra samtlige produkter, at de i sig selv ikke udgør en væsentlig kilde i begge vandområder, da koncentrationen af metallerne vil være fortyndet til under miljøkvalitetskravene indenfor en afstand på under 1 meter ved Køgebugt og 1,3 meter ved Bornholm (IFFK ikke medtaget i beregningerne). Det skal hertil oplyses, at langt det største bidrag til frigivelsen af metaller stammer fra den jord

underboringen etableres i fremfor fra de produkter, der tilsættes borevæsken. Der vil for metaller ikke kunne forekomme overskridelser på mere end 5 % af det generelle miljøkvalitetskrav for vand, udenfor en afstand af 13 meter fra frigivelsespunktet ved Køge Bugt og 27 meter ved Bornholm. Dette betyder, at der maximalt er behov for en fortyndingszone på henholdsvis 13 meter for Køge Bugt og 27 meter ved Bornholm for metaller, eftersom det antages at de IFFK overskrider de fastsatte miljøkvalitetskrav for vand i miljøet. En overskridelse på maximalt 5% af de generelle miljøkvalitetskrav for vand er vurderet til at sikre tilstrækkeligt miljøbeskyttelse, da det f.eks. fra et økotoksikologisk synspunkt er anerkendt at anvende den nedre 5 % af species sensitivity distribution for et pågældende stof, til at udregne de PNEC-værdier, som sikre miljøbeskyttelse (Posthuma et al. 2002). For indholdsstofferne vil der for nogle produkter være et større påvirkningsområde, og der vil være behov for en fortyndingszone på maximalt 161 meter i Køge Bugt, mens der ved Bornholm maksimalt vil være behov for en fortyndingszone på 321 meter (worst-case produktet er i dette tilfælde Clay Cutter Pro i begge vandområder). Det bemærkes at der i visse tilfælde kan obeserveres at den kritisker afstand for overholdelse af maximumskoncentrationen kan overstige den der er beregnet for det generelle miljøkvalitetskrav. Dette skyldes, at der i Bilag 3 beregnes afstande for overholdelse af det generelle miljøkvalitetskrav baseret på den gennemsnitlige (50 % percentilen) fortyndingsafstand for vandområdet, mens der ved overholdelse anvendes maximumskoncentrationen er anvendt de højeste 10 % percentilen af fortyndingsberegningerne. Altså er der anvendt en worst-case betragtning, hvor den største spredning anvendes, når der sammenlignes med maximumskoncentrationen, da der taler om en koncentration som aldrig må overskrides udenfor en udpeget blandingszone.

Jf. Bekendtgørelse om basisanalyser (BEK nr. 795 af 13/06/2023), er Køge Bugt og Bornholm angivet til at være henholdsvis vandområdetype ØD2-T12 og ØD1-T5, hvilket vil sige, at de begge tilhører det åbne kystvand "Østersøen". Af denne grund vil der maximalt kunne tillades en blandingszone på 350 meter fra boregruben i begge vandområder. De kritiske fortyndingsafstande for alle produkter vil dermed ikke overstige størrelsen af den maksimalt acceptable blandingszone. Det vurderes derfor for alle produkterne at anvendelsen ikke vil medføre en væsentlig påvirkning. Det forudsættes her, at der udstedes en tilladelse efter § 27 stk. 3.

Vandområderne for dette projekt er som nævnt Køge Bugt (ID 201) og Østersøen, Bornholm (ID 56), og det skal sikres, at frigivelsen ikke medfører en målbar stigning i koncentrationen af det pågældende forurenende stof ved det repræsentativt målepunkt. I henhold til Vejledning nr. 9368 af 04/04/2025 trin 1, skal det repræsentative målepunkt placeres ved en overvågningsstation, hvor der enten aktuelt eller tidligere er udført overvågning af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) i det berørte vandområde. Hvis der findes flere stationer med relevante målinger i overfladevandet, skal den station, der vurderes at være mest repræsentativ for vandområdet som helhed, anvendes. I dette projekt er valget af repræsentativt målepunkt foretaget på baggrund af en konkret vurdering af de faktiske forhold i vandområdet, datatilgængelighed og datakvalitet for stationerne, samt deres placering i forhold til frigivelsespunktet og eventuelle eksterne påvirkninger. For vurderingen er der udpeget to stationer som repræsentative målepunkter: Station 97120010-712 for Køge Bugt (vandområde ID 201) og Station 99150001-915 for Bornholm (vandområde ID 56). Disse stationer er placeret henholdsvis 11-12 kilometer og 3,7 km fra boregruben som udgør frigivelsespunktet.

Station 97120010-712 findes i vandområdet Køge Bugt (ID 201) og bliver benyttet til vurderingen af nationalt specifikke stoffer og prioriteret stoffet. Station 97120010-712 ligger nær midten af vandområdet og er dermed præget af vind, bølger og strøm som trækker vand ind og ud af bugten. Dens placering er tilstrækkelig langt fra kysten til ikke at være domineret af lokale udledninger, men stadig nær nok til at kunne registrere ændringer i vandområdets tilstand, hvorfor der lavet flere målinger af MFS i overfladevand på denne station. Andre stationer er fravalgt, da de ikke vurderes som repræsentative. For eksempel ligger station 97120112 for tæt på både kyst og frigivelsespunktet og vil derfor i højere grad være præget af lokale forhold. Station 9712002 ligger i samme afstand fra frigivelsespunktet som 97120010-712, men er placeret i et område, hvor den ikke i tilstrækkelig grad afspejler vandområdets hydrodynamiske forhold og kan derfor ikke anses som repræsentativ. Begge fravalgte stationer bliver brugt i tilstandsvurderingen af området, men målingerne er lavet på sediment og biota og ikke overfladevand.

I vandområde Bornholm (ID 56) er der ikke gennemført kontinuerlige målinger af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) i overfladevandet. I 2022 blev der foretaget en enkelt måling af PFAS ved station 99140009, som led i en national undersøgelse af PFAS i havvand. Lokaliteten blev udvalgt ud fra rekreativ interesse og ikke ud fra en vurdering af repræsentativitet i forhold til miljøtilstanden i vandområde ID 56, hvorfor den i det pågældende projekt ikke anvendes som det repræsentative målepunkt. Station 99150001-915 på Bornholms sydkyst er en del af en række målestationer som tidligere har målt for vandkemi i vandområdet ID 56; et program som startede i 1987. Grundet hydrologiske forhold blev stationerne strategisk placeret flere steder omkring Bornholm. Denne station er placeret ca. 3,7 km fra frigivelsespunktet og er udvalgt som repræsentativt målepunkt ud fra en samlet vurdering af vandområdets smalle geografi og hydrologiske forhold. På sydkysten er vanddybderne lavere, hvilket betyder, at frigivelsen i mindre grad fortyndes og derfor i højere grad er målbar, hvis der sker en forringelse af vandområdets tilstand. Samtidig er den hydrologiske transportretning i området sådan, at frigivet stoffer sandsynligvis vil bevæge sig mod vandområde ID 58 snarere end at blive spredt langs kysten inden for ID 56 og derfor bør det repræsentative målepunkt ikke placeres på nord, øst eller vest siden af Bornholm. Station 99150001-915 er derfor anset som at være et repræsentativt målepunkt for vandområdet for spredningen MFS i vandfasen. Da de repræsentative målepunkter Station 97120010-712 for Køge Bugt og Station 99150001-915 for Bornholm er henholdsvis 11-12 km og 3,7 km fra frigivelsespunktet (boregruben), vil det ikke kunne forekomme målbare koncentrationsstigninger i ved anvendelsen af samtlige produkter, da den største afstand for hvor der kan forekomme målbare koncentrationer er henholdsvis 1,6 meter for Køge Bugt og 3,3 meter for Bornholm. Eftersom ingen af de ovenstående produkter har en kritisk afstand for målbare koncentrationsstigninger, som kan overstige afstanden til det repræsentative målepunkt vurderes det, at alle produkter kan anvendes uden at det vil medføre en væsentlig påvirkning på vandfasen og der vil derfor ikke kunne forekomme en tilstandsændring for vandområderne.

Den estimerede fortyndingsafstand for spredning af boremudder, der sedimenterer efter frigivelse fra kystunderboringen (Tabel 3-7 og Tabel 3-8) sammenholdes med en vurdering af den faktiske spredning af boremudderen. Sedimentspildsmodelleringen (se evt. afsnit 1.1.1) giver et projektspecifikt indblik i de spredningsforhold, der måtte gøre sig gældende ved spild af sediment. Modelleringen er gennemført for marine sedimenter, der udgøres af en lang række kornstørrelser, herunder finkornet sediment (”*clay*”, ler, diameter < 7 µm). Tilsætning af lertypen bentonit udgør ca. 3 % af boremudder (diameter ~0.1-1 µm) og den resterende fraktion af partikler i boremudder er det udborede jordmateriale. Finkornede ler partikler synker til bunds 100-500 gange langsommere end grovkornede sandfraktioner og spredes derfor over langt større distancer ved resuspension (se Figur *1-2*, der viser den finkornede del af sedimentet spredes over de største afstande). Baseret på modelleringen af sedimentspildet (Rambøll 2023b) ved etablering af kabelgraven (se afsnit 1.1.1), er det beregnet at koncentrationen af resuspenderet sediment i vandfasen er under 5 mg/l ved en gennemsnitlig afstand på 174-196 meter fra spildpunktet, mens den maksimale beregnede afstand er 1.092-1.221 meter fra spildpunktet (se Tabel 1-2). Den korteste afstand repræsenterer sommerperioden og den længste afstand repræsenterer forholdene i vinterperioden. 5 mg/l i fortsat resuspension i vandfasen svarer til, at omkring 90 % af det spildte sediment, er sedimenteret tilbage til havbunden. De resterende 10 % sediment i suspension udgøres af finkornede partikler som ler og disse vil spredes betydeligt længere i strømretningen. Den anvendte modellering af sedimentspredningen tager ikke højde for, at de aflejrede sedimenter vil resuspenderes over tid og flyttes yderligere, indtil sedimentet aflejres på det punkt, hvor de største vandbevægelser ikke længere vil resuspendere sedimentet. For det finkornede materiale, ville aflejringen forekomme i de dybere liggende sedimentationsbassiner.

De miljøfremmede stoffer fra produkterne binder sig overvejende til finkornet organisk materiale og metallerne typisk til lerpartikler (se detaljer for stof affinitet i Bilag 3) og vil også i suspension have en stærk affinitet for at binde sig til partiklerne og kun i begrænset grad være i opløst form i vandfasen (se afsnit 3.1.4.1.2.1.2 og Tabel 3-9). Som modelleringerne af sedimentspredningen tydeligt illustrerer, vil spredningen af boremudder med indhold af miljøfremmede stoffer bundet overvejende til den finkornede fraktion spredes til den omgivende havbund ved partikulær sedimentation i afstande, der langt overstiger de beregnede fortyndingsafstande i Bilag 3. Baseret på meget konservative antagelser vil spredningsafstanden være mindst 174 meter, men med største sandsynlighed større end en 1 kilometer. Den

mest finkornede andel af sedimentet (svarende til omkring 10 % af det totale sediment) vil spredes mere end den beregnede maksimale spredningsafstand på 1.092-1.221 m, da denne afstand kun er repræsentativ for den grovkornede del af sedimentet (omkring 90 %). Det kan endvidere tilføjes, at finkornet materiale og organisk stof over tid aflejres i sedimentationsbassiner på større vanddybder. Dette fremgår også af de faktiske udbredelser af havbundsaflejringer med højt indhold at finkornet materiale og med et højt organisk indhold er kortlagt på større vanddybder ved Bornholm og i Køge Bugt og fjernt fra punkterne, hvor boremudder frigives (se Figur 2-3 sammenholdt med Figur 2-4 og Figur 2-5). Baseret på vejledningen i ECHA (2016) for beregning af koncentrationsstigningen i sedimentet, kan det dermed i relation til indholdsstoffer og metaller (Tabel 3-7 og Tabel 3-8) helt entydigt afvises, at frigivelsen af boremudder ved kystunderboringen, vil kunne give anledning til overskridelser af sedimentkvalitetskravene med mere en 1 % indenfor påvirkningsområdet, da der højest er behov for en fortyndingsafstand på henholdsvis 13 meter ved Køge Bugt og 28 meter ved Bornholm (Tabel 3-8) for at sikre at koncentrationsstigningen i forhold til sedimentkvalitetskravet og/eller udregnet PNEC ikke overstiger 1 %. Ved anvendelsen af den simple beregning for spredningen af boremudder, kan det fra Tabel 3-7 og Tabel 3-8 ses, at påvirkningsafstanden for metaller vil være henholdsvis 3.938 meter ved Køge Bugt og 5.719 meter ved Bornholm. Dette overstiger det estimeret påvirkningsområde for den faktiske spredning af sediment og det skal derfor pointeres, at dette store påvirkningsområde, er relateret til det naturlige indhold af metaller i den udborede jord (jorden udgør mere end 90 % af det partikulære stof i boremudder). Endvidere vil metaller associeret til lerpartikler som nævnt ovenfor, spredes til større afstande end 1 km og dermed også i afstande i størrelsesorden til den nødvendige beregnede afstand baseret på den simple beregning i Tabel 3-7 og Tabel 3-8. For indholdsstoffer er der ligesom for metaller taget udgangspunkt i en koncentrationsstigning på 1 %, som dermed sikre at overholdelse af en acceptabel koncentrationsstigning på 5 % jf. FAQ 51. Hermed kan det konkluderes, at frigivelsen af boremudder ikke vil føre til en koncentrationsstigning indenfor det område, hvor påvirkningen observeres.

Ved påvirkningsafstand på 1 km for sedimentet (baseret på sedimentspredningsmodellen der inkluderer 90 % af sedimentet), vil dette svare til et påvirkningsareal på ca. 1,6 $km^2$ i begge vandområder (beregnet som halvcirkel). Dette svarer til mindre end 0,8 % af både vandområde Køge Bugt (ID 201, 601,3 $km^2$) og vandområde Østersøen, Bornholm (ID 56, 211,38 $km^2$). Indenfor dette påvirkningsområde, vil den gennemsnitlige koncentrationsstigning (baseret på ECHA (2016)) derfor svare til 0,0013% og 0,0002% i forhold til sedimentkvalitetskrav og/eller PNEC-værdier i henholdsvis Køge Bugt og Bornholm, hvilket vil være langt fra målbart. I forhold til akkumulering i sedimentet, vil metal bidraget primært stamme fra den udborede jord. Der forventer derfor ikke en koncentrationsstigning i forhold i forvejen forekommende koncentrationer af metaller, hvilket tidligere er beskrevet i kapitel 2, Havbund (se afsnit 2.4.1.4.1.2). Af de specifikke indholdsstoffer (udover metal/ sporstof) som er inkluderet i Bilag 3, er det kun *Højt raffineret mineralsk olie* som forventes at kunne akkumuleres i sedimentet, da de resterende prioriterede indeholdende stoffer enten er let-nedbrydelig eller ikke har affinitet for sedimentet. *Højt raffineret mineralsk olie* forventes dog ikke at være biotilgængeligt og det er derfor vurderet, at påvirkningen på sediment derfor ikke vil være væsentlig. Det vurderes på baggrund af ovenstående, at alle produkter kan anvendes uden at det vil medføre en væsentlig påvirkning på sedimentfasen.

Ved blandt andet frigivelsen af miljøfarlige fremmede stoffer skal det sikres, at der anvendes best available technique (BAT) i for at mitigere miljøpåvirkningerne. Energinet tilsigter i alle deres projekter at bruge nyeste tilgængelige teknologi med den mindst mulige miljøpåvirkning, herunder anvendelse af produkter der er mindst muligt skadelige. Efter udpegning af entreprenør, vil det specifikke antal produkter blive begrænset og udvalgt nøje efter, hvilke boremudderegenskaber, der er strengt behov for i den konkrete underboring (afhænger primært af geologien og af entreprenørens erfaring). Det vil i udbuddet til valg af entreprenør fremgå, at Energinet pålægger entreprenøren at anvende den bedst tilgængelige teknik og i videst muligt omfang at reducere brugen af produkter for så vidt dette er anlægsteknisk muligt.

Da der udføres en underboring for hver ilandføring af et søkabel, udføres der flere underboringer i samme område. Det vurderes, at udledningen af boremudder fra en underboring varer ca. 1 uge. Når underboringen er gennemført, skal underboringsentreprenøren flytte sin borerig og rigge til før den næste underboring kan gennemføres. Denne proces

vurderes at tage 1 uge. I løbet af denne periode vil vandudskiftningen i såvel Køge Bugt som ved Bornholm være så stor, at der ikke vil være målbare koncentrationsstigninger i vandfasen på det tidspunkt, hvor den næste underboring går i gang. Der vil således ikke længere være behov for den midlertidigt udpeget blandingszone fra den foregående blandingszone og denne vil ikke længere kunne udgøre en væsentlig kilde. Det vurderes således at der ikke vil være kumulative effekter for vandfasen. På trods af at der vil kunne forekomme overlap mellem påvirkningsområderne for sediment på Bornholm, vil den kumulative koncentrationsstigning fortsat være langt under den tilladte 1% koncentrationsstigning. Ud fra en yderst konservativ betragtning, vil der indenfor påvirkningsområdet fra de 3 parallelle underboringer maximalt kunne forekomme en gennemsnitlig koncentrationsstigning i forhold til sedimentkvalitetskrav og/eller PNEC-værdier på 0,0006% baseret på beregningerne fra ECHA-vejledningen. Af ovenstående begrundelse, vurderes det at de kumulative virkninger ikke vil medføre en væsentlige påvirkning.

Alle produkterne vil således kunne anvendes i nærværende projekt da 1.) udledningen ikke betragtes som en væsentlig kilde i sig selv, 2.) størrelsen af den nødvendige fortyndingszone for hvert produkt er indenfor den maximalt tilladte størrelse på 350 m (svarende til radius af den cirkel), 3.) der vil ikke kunne forekomme målbar koncentrationsstigninger i det repræsentative målepunkt for vandområderne for nogen af produkterne og 4.) produkterne vil ikke kunne føre til en årligt beregnet koncentrationsstigning på mere end 1% i sedimentet i vandområdet. På baggrund af Bilag 3 vurderes det således, at frigivelsen af boremudder i de forudsatte mængder ikke udgør en risiko for de påvirkede kystvande, idet en eventuel påvirkning fra boremudderet vil være helt lokal og kortvarig. Det er derudover en forudsætning for kystunderboringerne, at der opnås om en tilladelse efter miljøbeskyttelsesloven § 27 stk. 3. Det vurderes således at frigivelsen af boremudder ikke vil lede til væsentlig negativ påvirkning af de påvirkede kystvande eller hindre opnåelse af de fastsatte miljømål for vandområderne.

#### 3.1.4.1.2.1.1.1 Utilsigtet hændelse – utilsigtet lækage af boremudder

Risikoen for en utilsigtet lækage af boremudder ved kystunderboringer er størst umiddelbart efter startgruben på land og umiddelbart inden havbunden gennembrydes, hvor afstanden mellem underboringen jord- og havbundsoverfladen er mindst, hvorfor det antages, at boremudder ved en utilsigtet lækage af boremudder til kystvandet altid strømmer ud i boregruben på havbunden, da boregrubens bund er tættere på selve underboringen end havbunden. Utilsigtet lækage af boremudder ved kystunderboringer er erfaringsmæssigt i størrelsesordenen af 5 $m^3$ og er dermed omfattet af samme vurdering, som foretages for udstrømmende boremudder til boregruben, idet det er den samlede mængde af udstrømmende boremudder til boregruben, der indgår i vurderingen. Som det er vurderet for tilsigtet udledning af boremudder til havmiljøet, vil en utilsigtet lækage af boremudder ikke lede til væsentlig negativ påvirkning af de påvirkede kystvande eller hindre opnåelse af de fastsatte miljømål.

#### *3.1.4.1.2.1.2 Marine sedimenter*

Når sediment spildes og suspenderes i vandet, kan der frigives MFS i opløst form fra sedimentets porevand og fra suspenderede sedimentpartikler til vandsøjlen og dermed bliver spredningen omfattet af vandområdeplanernes miljøkvalitetskrav. Stofferne i det spildte materiale er gennemgået i havbundskapitlet (se kapitel 2). Ved selve resuspensionsprocessen sker der en nærmest momentan fortynding af porevandet med det omgivende havvand. Den umiddelbare fortynding er hurtig (sekunder), idet vand med et højt sedimentindhold har en høj densitet, synker og skaber derved yderligere turbulens og opblanding. For at kunne vurdere hvordan og hvor meget af disse stoffer, der kan frigives til vandfasen, er stoffernes fordelingskoefficienter ($K_d$) beskrevet. Fordelingskoefficienterne af de betragtede MFS (>3 $K_d$) viser en meget høj affinitet for den partikulære fase, se Tabel 3-9. Stoffer med en fordelingskoefficient < 3 vurderes ikke umiddelbart at binde til sediment, og findes derfor ikke i sedimentet i særlig høje koncentrationer. Stoffer med en fordelingskoefficient > 3 har høj affinitet for at forblive bundet til partikler. Generelt har de fleste MFS – i særdeleshed tungmetallerne – lav opløselighed i vand, hvorfor stofferne adsorberer stærkt til og akkumulerer i sedimenter. Jo højere organisk indhold jo højere affinitet ved langt de fleste stoffer. De høje fordelingskoefficienter for samtlige enkeltstoffer betyder,

at langt hovedparten af mængden af de enkelte MFS spredes med sedimentpartiklerne og ikke frigives i opløst form til vandfasen. De vil derfor sedimentere ud sammen med den forventede aflejring af sediment, som vurderet i kapitel 2.

*Tabel 3-9 Fordelingskoefficienten ($K_d$) mellem sediment og vand ved et organisk C-indhold på 1 % af tørstoffet for en række af de analyserede stoffer (Miljødirektoratet, 2015; ECHA, 2024; Miljøstyrelsen, 2024a).*

| Stof | Fordelingskoefficient Kd ved 1 % TOC | Stof | Fordelingskoefficient Kd ved 1 % TOC |
|---|---|---|---|
| Tungmetaller | | Organotiner | |
| Arsen | 6600 | Tributyltin (TBT-Sn) | 11 |
| Bly | 154882 | Tributyltin-cation (TBT) | Ikke fundet |
| Cadmium | 130000 | Dibutylin (DBT-Sn) | Ikke fundet |
| Krom | 120000 | Dibutylin-cation | Ikke fundet |
| Kobber | 24400 | Monobutylin (MBT-Sn) | Ikke fundet |
| Kviksølv | 100000 | PCB'er | |
| Nikkel | 7000 | PCB28 | 407 |
| Zink | 110000 | PCB52 | 501 |
| Barium | 154880 | PCB101 | 3388 |
| Strontium | 36 | PCB118 | 33884 |
| Sølv | 40000 | PCB138 | 5129 |
| Vanadium | 400000 | PCB153 | 51286 |
| PAH'er | | PCB180 | 9772 |
| | | PBDE'er | |
| Anthracen | 300 | PBDE 28 | 39,88 |
| Fluoranthen | 980 | PBDE 47 | 39,88 |
| Pyren | 590 | PBDE 99 | 39,88 |
| Benz(a)anthracen | 5000 | PBDE 100 | 39,88 |
| Chrysen | 3981 | PBDE HBCDD | 39,88 |
| Benz(a)pyren | 8320 | NSO-forbindelser | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 23442 | Dibenzothiophen | Ikke fundet |
| Benzo(ghi)perylen | 10200 | Phthalater | |
| Benzo(e)pyren | 158000 | DEHA | 770000 |
| Napthalen | 13 | DEHP | 1650 |
| Acenaphtylen | 26 | Di-iso-nonylphthalate | 2860 |
| Acenaphthen | 51 | BBP | 105 |
| Fluoren | 102 | Isodecylphthalate | Ikke fundet |
| Phenanthren | 370 | Di-octyl-phthalat | 20000 |
| Benzo(b+j+k)fluoranthen | 8319 | DBP | Ikke fundet |
| Dibenz(a,h)anthracen | 19952 | Phenoler | |
| 1-methylnaphthalen | Ikke fundet | 4-nonylphenol | Ikke fundet |
| 2-methylnaphthalen | 1 | Nonylphenol-monoetholy-late | Ikke fundet |
| Trimethylnaphthalener | 1 | Nonylphenol-diethoxylate | Ikke fundet |
| Isodecylphthalate | Ikke fundet | 4-octylphenol | Ikke fundet |
| Di-octyl-phthalat | 20000 | 4-tert-octylphenol | Ikke fundet |
| DBP | Ikke fundet | | |

Som vist i Tabel 3-9 er fordelingskoefficienterne for de betragtede MFS høje (>3 $K_d$), og stofferne udviser derfor en høj affinitet for den partikulære fase, hvilket betyder, at langt hovedparten af MFS spredes med sedimentpartiklerne og ikke frigives i opløst form.

Det øverste sedimentlag er sedimenteret fra den overliggende vandsøjle, og det resuspenderes, grundet naturlig omrøring, jævnligt og har derfor lang kumuleret kontakttid til vandsøjlen gennem naturlige forstyrrelser af havbunden såsom bølge- og strømpåvirkning, storme og bioturbation, som også er med til kontinuerligt at opblande de øvre, mobile sedimentlag. En eventuelt naturlig udfældning af MFS til sediment er sket langsomt, og MFS-koncentrationen i det aktive øvre sedimentlag afspejler som nævnt koncentrationen i den overliggende vandsøjle, dvs. at MFS forventes at være i balance med det omgivende vand, jf. fordelingskoefficienterne (i modsætning til sediment der indeholder dumpet affald eller klappet forurenet sediment).

På baggrund af de præsenterede fordelingskoefficienter kan sedimentets porevandskoncentration og dermed frigivelse af MFS fra suspenderet sediment til vandfasen beregnes, se Tabel 3-10 og Tabel 3-11. Porevandskoncentrationen beregnes ud fra princippet om frigivelse på baggrund af gennemsnitlige sedimentsøjlekoncentrationer (beskrevet i afsnit 2.4.1.4.1.2), fordelingskoefficienter for de enkelte stoffer, samt sedimentets TOC. Tallene præsenteret for porevandskoncentrationer repræsenterer derfor også en potentiel frigivelse fra sediment ved suspension. Det skal her bemærkes, at der i beregningen af den gennemsnitlige sedimentsøjlekoncentration tages udgangspunkt i den maksimale værdi målt for hvert stof i hver sektion og ikke den gennemsnitlige værdi målt for hvert enkelt stof. Dette udgør et konservativt scenarie, som anvendes ud fra et forsigtighedsprincip. Den realiserede frigivelse af MFS fra det konkrete projekt vil dermed langs store dele af kabelkorridoren ligge betydeligt under det beregnede.

Ved resuspension af sediment vil der ske en øjeblikkelig fortynding af det frigivne porevand og dets potentielle indhold af MFS. Generelt gælder det, at i*n situ* målinger af porevandskoncentrationer af MFS i uforstyrrede sedimenter er få, men ved forberedelsen til Lynetteholmsprojektet i mundingen af Københavns Havn blev det relativt belastede havnesedimentets indhold af opløste MFS bestemt både teoretisk ud fra fordelingskoefficienter og ved udrystningsforsøg. Forsøg og beregninger viste, at for ca. en tredjedel af de 26 analyserede stoffer (metaller og organiske MFS) var en fortynding af porevandet på 2-5 gange nødvendig for at overholde bekendtgørelsens maksimumkriterier for overfladevand, og for PAH'en benzo(ghi)perylen var en fortynding på op til 50 gange nødvendig (Rambøll, 2020). De 1000 gange fortynding inden for det 3 meter brede arbejdsområde (rende samt areal på hver side af denne) beregnet for det konkrete projekt, vurderes derfor at medføre så kraftig og hurtig fortynding, at forhøjelser af koncentrationer af MFS ikke vil være praktisk målbar i vandfasen efter blot sekunder til minutter.

Denne vurdering understøttes af målinger ved prøvegravning for Lynetteholmen. Ved *in situ* målinger under prøvegravninger i Københavns Havn i afstande på mellem 20 meter og 200 meter fra graveområdet, og senere under selve afgravningen til perimeteren af Lynetteholm, var det ikke muligt at måle signifikante effekter på den kemiske vandkvalitet (DHI, 2023; DHI, 2022). Resultaterne fra Lynetteholmen viser meget stor spredning og en dårlig sammenhæng mellem de teoretisk beregnede porevandskoncentrationer og resultaterne fra praktiske udrystningsforsøg. Og der ingen tydelig sammenhæng med in situ-målingerne under gravearbejdet, hvilket kun understøtter at ovenstående beregninger er en meget konservativ tilgang i forhold til de mere realistisk lave in situ koncentrationsstigninger. På baggrund af ovenstående erfaringer fra et intensivt analyse- og in situ måleprogram ved Lynetteholm findes det rimeligt at formode, at en eventuel forhøjelse af vandkoncentrationer af MFS ved overgangen fra porevand til vandsøjlevand vil være kortvarig (sekunder) og ikke målbar, selv ikke på kort afstand (få meter), på grund af de små mængder stof og den store og momentane fortynding i det omgivende vand. Denne formodning understøttes af beregninger for det konkrete projekt: der vil alt i alt ske en fortynding på cirka 1000 gange inden det udledte porevand forlader arbejdsområdet, der er 6 meter bredt; 3 meter på hver side af spildstedet i renden. Beregningen af fortyndingen baseres sig på uddybning af en én

meter bred og to meter dyb rende. Ved et vandindhold på 50 % og 5 % gravespild vil én $m^3$ opgravet sediment frigive 25 liter porevand, 50 liter porevand per meter kabelrende. Ved en gravehastighed på 2 km/døgn svarer det til en frigivelse af ca. 1 liter porevand i sekundet. Fortyndingen i 3 meters afstand (altså i kanten af arbejdsområdet) er derefter beregnet vha. beregningsmetoden angivet i Tørsløv *et al.* (2002). Udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand. Miljøprojekt 690/2002) under konservativ antagelse af en vanddybde på 10 meter, en strømhastighed på 0,1 m/s og en dispersionskoefficient på 0,05 i y-retningen. Den beregnede fortynding understøttes af sedimentspildsmodelleringen, hvorfra der kan beregnes en fortyndingsfaktor. Modelleringen af sedimentspildet langs kabelgravningen viser, at en gennemsnitlig sedimentkoncentration i vandfasen på 20 mg/l i 72 meters afstand, 10 mg/l ved 119 m og 5 mg/l ved 196 m. 20 mg/l svarer, ved en tørdensitet på 1.500 kg/$m^3$, til en fortynding på 75.000 gange. Baseret på disse resultater kan det overslagsmæssigt beregnes, at allerede i en afstand af 3 meter fra spildstedet er porevandet fortyndet ca. 1.000 gange. Ved frigivelse af MFS fra porevand påregnes derfor en fortynding på 1000 gange, se Tabel 3-10 og Tabel 3-11.

Som nævnt, vil MFS-koncentrationen af hvert enkelt stof i det aktive lag delvist afspejle koncentrationen i den overliggende vandsøjle og 1000-fold fortyndingen af porevand i vandsøjlen vil således ske i et medie der enten kan have en højere eller lavere stofkoncentration end porevandet. Koncentrationen af hver enkel MFS i vandsøjlen er derfor afgørende for, om resuspensionen af sediment vil medføre en koncentrationsstigning eller rent faktisk bidrage til en fortynding af stofkoncentrationen i vandsøjlen.
For at vurdere om der vil ske en koncentrationsstigning eller en fortynding af hvert enkelt stof, når porevandet opblandes, er en fastlæggelse af stofkoncentrationer i vandsøjlen afgørende. Da der ikke foreligger kemiske analyser af alle MFS i vandfasen, tages der udgangspunkt i følgende, prioriterede, fastlæggelse af stofkoncentrationen i vandfasen:

1. For stoffer, hvor der foreligger målinger af stofkoncentrationen i vandsøjlen (fra f.eks. NOVANA) anvendes disse foreliggende målinger.
2. For stoffer, hvor der foreligger målinger af stofkoncentrationen, men hvor disse stoffer er under detektions-grænsen, vurderes det, om stoffernes detektionsgrænse er højere eller lavere end MKK:
    a. Hvis detektionsgrænsen < MKK, benyttes værdien for detektionsgrænsen til at bestemme stofkoncentrationen.
    b. Hvis detektionsgrænsen > MKK, kan en evt. overskridelse af MKK i vandsøjlen ikke afvises, og stofkoncentrationen fastlægges til >MKK.
3. Hvis der ikke foreligger målinger af stofkoncentrationen i vandsøjles, benyttes worst-case antagelsen om, at stoffet er ≥ MKK.

Koncentrationen af en række MFS i vandsøjlen er målt på NOVANA station 97120010 – 712 Køge Bugt i perioden 06/01/2020-05/08/2024, se Tabel 2 8 i afsnit 2.3.4.3.1. Dette er den eneste repræsentative NOVANA-station i nærhed til kabelkorridoren i Øresundssektionen, hvor der er foretaget målinger på relevante MFS i vandfasen. Der foreligger ingen målinger af MFS på NOVANA-stationer nær Bornholmssektionen. Således anvendes der for en andel af MFS i Øresundssektionen og for alle MFS i Bornholmssektionen en særdeles konservativ tilgang, hvor stofkoncentrationerne i vandsøjlen fastlægges til at være lig med MKK. Det skal bemærkes, at denne antagelse, med stor sandsynlighed, *ikke* afspejler virkeligheden, og de egentlige vandfasekoncentrationer vurderes at ligge betydeligt lavere end MKK. Dette understøttes blandt andet af de målinger, der forefindes fra NOVANA-stationen i Køge Bugt.

Enkeltstofberegninger af porevandskoncentrationer og den resulterende koncentration af det opblandede porevand og vandet i vandsøjlen er vist i Tabel 3-10 for Øresundssektionen og Tabel 3-11 for Bornholmssektionen. Den resulterende stofkoncentration af hver enkelt MFS er vurderet i henhold til om den overskrider MKK for vandsøjlen.

*Tabel 3-10 Oversigtstabel over MFS enkeltstofberegning i Øresundssektionen. Tabellen omfatter beregning af opblandet porevand og vandsøjle, den procentvise koncentrationsstigning eller -fald, samt en vurdering af om det medfører en overskridelse af MKK og om det er en detekterbar ændring. DG = detektionsgrænse. De målte værdier referer til målinger af MFS ved Køge Bugt station 97120010 – 712. Hvis der ikke forefindes målinger af det enkelte MFS er MKK konservativt anvendt som stofkoncentration i vandsøjlen. *refererer til at MKK er tilføjet en naturlig baggrundskoncentration jf. BEK nr. 796 af 13/06/2023. Røde markeringer indikerer overskridelse af MKK. Tomme celler indikerer at beregningen eller vurderingen ikke har været muligt hhv. grundet manglende fordelingskoefficient (til beregning af porevandskoncentration) eller MKK.*

| Stof | Beregnet porevands-koncentration (µg/l) | Resulterende overfladevand MKK (µg/l) | DG fastsat efter tabel 1.6 i BEK. 811 af 19/06/2024 (µg/l) | Anvendt vandsøjle-koncentration (målt værdi eller MKK) - hvis MKK < DG er MKK anvendt (µg/l) | Resulterende koncentration af opblandet porevand med vandsøjle (µg/l) | Koncentrations-stigning eller -fald (%) | Overskridelse af MKK? | Difference (kun relevant for stoffer > MKK) (µg/l) | Er det detekterbart? (kun relevant for stoffer > MKK) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tungmetaller | | | | | | | | | |
| Arsen | 1,2727 | 1,6 | 0,1 | 1,1 | 1,100 | 0,02 | NEJ | | |
| Bly | 0,1098 | 1,3 | 0,05 | <0,1 | 0,100 | 0,010 | NEJ | | |
| Cadmium | 0,0021 | 0,2 | 0,02 | <0,03 | 0,030 | -0,09 | NEJ | | |
| Krom | 0,0742 | 3,4 | 0,05 | <0,31 | 0,310 | -0,08 | NEJ | | |
| Kobber | 0,4098 | 1,067* | 0,2 | 0,37 | 0,370 | 0,01 | NEJ | | |
| Kviksølv | 0,0010 | Ikke fastsat | 0,001 | <0,0012 | 0,001 | -0,02 | | | |
| Nikkel | 1,4286 | 8,6 | 0,2 | 0,54 | 0,5409 | 0,16 | NEJ | | |
| Zink | 0,3364 | 8,14* | 0,5 | <0,8 | 0,7995 | -0,06 | NEJ | | |
| Barium | 0,0968 | 15,8* | Ikke fastsat | 10,7 | 10,6894 | -0,10 | NEJ | | |
| Strontium | 694,4444 | 6100* | Ikke fastsat | 2000 | 1998,6944 | -0,07 | NEJ | | |
| Sølv | 0,0054 | 0,4* | Ikke fastsat | <0,2 | 0,1998 | -0,10 | NEJ | | |
| Vanadium | 0,0300 | 5,5* | Ikke fastsat | 1,1 | 1,0989 | -0,10 | NEJ | | |
| PAH'er | | | | | | | | | |
| Anthracen | 0,0060 | 0,1 | Ikke fastsat | <0,0005 | 0,0005 | 1,10 | NEJ | | |
| Fluoranthen | 0,0129 | 0,0063 | Ikke fastsat | <0,0005 | 0,0005 | 2,48 | NEJ | | |
| Pyren | 0,0214 | 0,0017 | Ikke fastsat | <0,0005 | 0,0005 | 4,19 | NEJ | | |
| Benz(a)anthracen | 0,0013 | 0,0012 | Ikke fastsat | <0,0005 | 0,0005 | 0,16 | JA | 0,0000008 | NEJ |

| Stof | Beregnet pore-vands-koncen-tration (µg/l) | Resulte-rende over-fladevand MKK (µg/l) | DG fastsat efter tabel 1.6 i BEK. 811 af 19/06/2024 (µg/l) | Anvendt vand-søjle-koncen-tration (målt værdi eller MKK) - hvis MKK < DG er MKK anvendt (µg/l) | Resulterende koncentration af opblandet porevand med vandsøjle (µg/l) | Koncentrati-ons-stigning eller -fald (%) | Overskri-delse af MKK? | Difference (kun relevant for stoffer > MKK) (µg/l) | Er det de-tekterbart? (kun rele-vant for stoffer > MKK) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chrysen | 0,0173 | 0,0014 | Ikke fastsat | <0,0005 | 0,0005 | 3,35 | NEJ | | |
| Benz(a)pyren | 0,0008 | 0,00017 | Ikke fastsat | 0,00017 | 0,0002 | 0,40 | JA | 0,0000007 | NEJ |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,0003 | 0,00017 | Ikke fastsat | 0,00017 | 0,0002 | 0,06 | JA | 0,0000001 | NEJ |
| Benzo(ghi)perylen | 0,0008 | 0,00017 | Ikke fastsat | 0,00017 | 0,0002 | 0,34 | JA | 0,0000006 | NEJ |
| Benzo(e)pyren | 0,00003 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | <0,0005 | 0,0005 | -0,09 | NEJ | | |
| Napthalen | 0,0292 | 2 | 0,1 | <0,003 | 0,0030 | 0,87 | NEJ | | |
| Acenaphtylen | 0,0229 | 0,13 | Ikke fastsat | 0,13 | 0,1299 | -0,08 | NEJ | | |
| Acenaphthen | 0,0039 | 0,38 | Ikke fastsat | 0,38 | 0,3796 | -0,10 | NEJ | | |
| Fluoren | 0,0030 | 0,23 | Ikke fastsat | 0,23 | 0,2298 | -0,10 | NEJ | | |
| Phenanthren | 0,0103 | 1,3 | Ikke fastsat | 1,3 | 1,2987 | -0,10 | NEJ | | |
| Benzo(b+j+k)fluoran-then | 0,0009 | 0,00017 | Ikke fastsat | 0,00017 | 0,0002 | 0,42 | JA | 0,0000007 | NEJ |
| Dibenz(a,h)anthracen | 0,0001 | 0,00014 | Ikke fastsat | 0,00014 | 0,0001 | -0,05 | NEJ | | |
| Sum af 16 PAH'er | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | NEJ | | |
| 1-methylnaphthalen | | 0,12 | Ikke fastsat | | | | NEJ | | |
| 2-methylnaphthalen | 0,0002 | 0,12 | Ikke fastsat | 0,12 | 0,1199 | -0,10 | NEJ | | |
| Dimethylnaphthalener, sum | | 0,12 | Ikke fastsat | | | | NEJ | | |
| Trimethylnaphthalener, sum | 0,0001 | 0,12 | Ikke fastsat | 0,12 | 0,1199 | -0,10 | NEJ | | |
| Organotiner | | | | | | | | | |
| Tributyltin (TBT-Sn) | 0,0060 | Ikke fastsat | 0,001 | 0,00004 | 0,0000 | 14,89 | NEJ | | |
| Tributyltin-cation (TBT) | | 0,0002 | Ikke fastsat | | | | | | |
| Dibutylin (DBT-Sn) | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |

| Stof | Beregnet pore-vands-koncen-tration (µg/l) | Resulte-rende over-fladevand MKK (µg/l) | DG fastsat efter tabel 1.6 i BEK. 811 af 19/06/2024 (µg/l) | Anvendt vand-søjle-koncen-tration (målt værdi eller MKK) - hvis MKK < DG er MKK anvendt (µg/l) | Resulterende koncentration af opblandet porevand med vandsøjle (µg/l) | Koncentrati-ons-stigning eller -fald (%) | Overskri-delse af MKK? | Difference (kun relevant for stoffer > MKK) (µg/l) | Er det de-tekterbart? (kun rele-vant for stoffer > MKK) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dibutylin-cation | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| Monobutylin (MBT-Sn) | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PCB'er | | | | | | | | | |
| PCB28 | 0,0044 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PCB52 | 0,0036 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PCB101 | 0,0005 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PCB118 | 0,0001 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PCB138 | 0,0004 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PCB153 | 0,00004 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PCB180 | 0,0002 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PBDE'er | | | | | | | | | |
| PBDE 28 | 1,1329 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PBDE 47 | 1,1329 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PBDE 99 | 1,1329 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PBDE 100 | 1,1329 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| PBDE HBCDD | 113,2917 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| NSO-forbindelser | | | | | | | | | |
| Dibenzothiophen | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| Phthalater | | | | | | | | | |
| DEHA | 0,0000002 | 0,07 | Ikke fastsat | 0,07 | 0,0699 | -0,10 | NEJ | | |
| DEHP | 0,0011 | 1,3 | Ikke fastsat | 1,3 | 1,2987 | -0,10 | NEJ | | |
| Di-iso-nonylphthalate | 0,0019 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| BBP | 0,0009 | 0,75 | Ikke fastsat | 0,75 | 0,7493 | -0,10 | NEJ | | |

| Stof | Beregnet pore-vands-koncen-tration (µg/l) | Resulte-rende over-fladevand MKK (µg/l) | DG fastsat efter tabel 1.6 i BEK. 811 af 19/06/2024 (µg/l) | Anvendt vand-søjle-koncen-tration (målt værdi eller MKK) - hvis MKK < DG er MKK anvendt (µg/l) | Resulterende koncentration af opblandet porevand med vandsøjle (µg/l) | Koncentrati-ons-stigning eller -fald (%) | Overskri-delse af MKK? | Difference (kun relevant for stoffer > MKK) (µg/l) | Er det de-tekterbart? (kun rele-vant for stoffer > MKK) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Isodecylphthalate | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| Di-octyl-phthalat | 0,000005 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| DBP | | 0,23 | Ikke fastsat | | | | | | |
| Phenoler | | | | | | | | | |
| Nonylphenol, sum | | 0,3 | 0,05 | 0,015 | | | | | |
| 4-nonylphenol | | 0,3 | 0,03 | 0,3 | | | | | |
| Nonylphenol-monoet-holylate | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| Nonylphenol-dietho-xylate | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| 4-octylphenol | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | | |
| 4-tert-octylphenol | | 0,01 | Ikke fastsat | 0,01 | | | | | |

*Tabel 3-11* *Oversigtstabel over MFS enkeltstofberegning i Bornholmssektionen. Tabellen omfatter beregning af porevandskoncentrationer, den resulterende koncentration af opblandet porevand og vandsøjle, den procentvise koncentrationsstigning eller -fald, samt en vurdering af om det medfører en overskridelse af MKK og om det er en detekterbar ændring. DG = detektionsgrænse. MKK er konservativt anvendt som stofkoncentration i vandsøjlen. *refererer til at MKK er tilføjet en naturlig baggrundskoncentration jf. BEK nr. 796 af 13/06/2023. Røde markeringer indikerer overskridelse af MKK. Tomme celler indikerer at beregningen eller vurderingen ikke har været muligt hhv. grundet manglende fordelingskoefficient (til beregning af porevandskoncentration) eller MKK.*

| Stof | Beregnet porevands-koncentration (µg/l) | Resulterende overfladevand MKK (ug/l) | DG fastsat efter tabel 1.6 i BEK. 811 af 19/06/2024 | Anvendt vandsøjle-koncentration (målt værdi eller MKK) - hvis MKK < DG er MKK anvendt (µg/l) | Resulterende koncentration af opblandet porevand med vandsøjle (µg/l) | Koncentrations-stigning eller -fald (%) | Overskridelse af MKK? | Difference (kun relevant for stoffer > MKK) (µg/l) | Er det detekterbart? (diff > end DG?) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tungmetaller | | | | | | | | | |
| Arsen | 2,2348 | 1,6 | 0,1 | 1,6 | 1,6006 | 0,04 | JA | 0,0006348 | NEJ |
| Bly | 0,1236 | 1,3 | 0,05 | 1,3 | 1,2988 | -0,09 | NEJ | | |
| Cadmium | 0,0012 | 0,2 | 0,02 | 0,2 | 0,1998 | -0,10 | NEJ | | |
| Krom | 0,2710 | 3,4 | 0,05 | 3,4 | 3,3969 | -0,09 | NEJ | | |
| Kobber | 1,0113 | 1,067* | 0,2 | 1,067 | 1,0669 | -0,01 | NEJ | | |
| Kviksølv | 0,0005 | Ikke fastsat | 0,001 | Ikke fastsat | | | | | |
| Nikkel | 4,4393 | 8,6 | 0,2 | 8,6 | 8,5958 | -0,05 | NEJ | | |
| Zink | 0,6216 | 8,14* | 0,5 | 8,14 | 8,1325 | -0,09 | NEJ | | |
| Barium | 0,5876 | 15,8* | Ikke fastsat | 15,8 | 15,7848 | -0,10 | NEJ | | |
| Strontium | 2277,7778 | 6100* | Ikke fastsat | 5530 | 5526,7478 | -0,06 | NEJ | | |
| Sølv | 1,6981 | 0,4* | Ikke fastsat | 0,2002 | 0,2017 | 0,75 | JA | 0,0014979 | NEJ |
| Vanadium | 0,1350 | 5,5* | Ikke fastsat | 5,5 | 5,4946 | -0,10 | NEJ | | |
| PAH'er | | | | | | | | | |
| Anthracen | 0,0255 | 0,1 | Ikke fastsat | 0,1 | 0,0999 | -0,07 | NEJ | | |
| Fluoranthen | 0,0092 | 0,0063 | Ikke fastsat | 0,0063 | 0,0063 | 0,05 | JA | 0,0000029 | NEJ |
| Pyren | 0,0146 | 0,0017 | Ikke fastsat | 0,0017 | 0,0017 | 0,76 | JA | 0,0000129 | NEJ |
| Benz(a)anthracen | 0,0011 | 0,0012 | Ikke fastsat | 0,0012 | 0,0012 | -0,01 | NEJ | | |

| Stof | Beregnet pore-vands-koncen-tration (µg/l) | Resulterende overfladevand MKK (ug/l) | DG fastsat ef-ter tabel 1.6 i BEK. 811 af 19/06/2024 | Anvendt vand-søjle-koncen-tration (målt værdi eller MKK) - hvis MKK < DG er MKK anvendt (µg/l) | Resulterende koncentration af opblandet porevand med vandsøjle (µg/l) | Koncentrati-ons-stigning el-ler -fald (%) | Overskridelse af MKK? | Difference (kun relevant for stoffer > MKK) (µg/l) | Er det detek-terbart? (diff > end DG?) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Chrysen | 0,0022 | 0,0014 | Ikke fastsat | 0,0014 | 0,0014 | 0,06 | JA | 0,0000008 | NEJ |
| Benz(a)pyren | 0,0027 | 0,00017 | Ikke fastsat | 0,00017 | 0,0002 | 1,50 | JA | 0,0000026 | NEJ |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | 0,0010 | 0,00017 | Ikke fastsat | 0,00017 | 0,0002 | 0,47 | JA | 0,0000008 | DG kendes ikke |
| Benzo(ghi)pe-rylen | 0,0021 | 0,00017 | Ikke fastsat | 0,00017 | 0,0002 | 1,12 | JA | 0,0000019 | NEJ |
| Benzo(e)pyren | 0,0001 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastfat | | | | | |
| Napthalen | 0,1415 | 2 | 0,1 | 2 | 1,9981 | -0,09 | NEJ | | |
| Acenaphtylen | 0,0147 | 0,13 | Ikke fastsat | 0,13 | 0,1299 | -0,09 | NEJ | | |
| Acenaphthen | 0,0061 | 0,38 | Ikke fastsat | 0,38 | 0,3796 | -0,10 | NEJ | | |
| Fluoren | 0,0068 | 0,23 | Ikke fastsat | 0,23 | 0,2298 | -0,10 | NEJ | | |
| Phenanthren | 0,0115 | 1,3 | Ikke fastsat | 1,3 | 1,2987 | -0,10 | NEJ | | |
| Benzo(b+j+k)fl uoranthen | 0,0029 | 0,00017 | Ikke fastsat | 0,00017 | 0,0002 | 1,60 | JA | 0,0000027 | DG kendes ikke |
| Dibenz(a,h)an-thracen | 0,0001 | 0,00014 | Ikke fastsat | 0,00014 | 0,0001 | -0,02 | NEJ | | |
| Sum af 16 PAH'er | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastfat | | | NEJ | | |
| 1-methylnaph-thalen | | 0,12 | Ikke fastsat | 0,12 | | | | | |
| 2-methylnaph-thalen | 0,0004 | 0,12 | Ikke fastsat | 0,12 | 0,1199 | -0,10 | NEJ | | |
| Dimethylnaph-thalener, sum | | 0,12 | Ikke fastsat | 0,12 | | | | | |
| Trimethylnaph-thalener, sum | 0,0002 | 0,12 | Ikke fastsat | 0,12 | 0,1199 | -0,10 | NEJ | | |
| Organotiner | | | | | | | | | |

| Stof | Beregnet pore-vands-koncen-tration (µg/l) | Resulterende overfladevand MKK (ug/l) | DG fastsat ef-ter tabel 1.6 i BEK. 811 af 19/06/2024 | Anvendt vand-søjle-koncen-tration (målt værdi eller MKK) - hvis MKK < DG er MKK anvendt (µg/l) | Resulterende koncentration af opblandet porevand med vandsøjle (µg/l) | Koncentrati-ons-stigning el-ler -fald (%) | Overskridelse af MKK? | Difference (kun relevant for stoffer > MKK) (µg/l) | Er det detek-terbart? (diff > end DG?) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tributyltin (TBT-Sn) | 0,0053 | Ikke fastsat | 0,001 | Ikke fastsat | | | | | |
| Tributyltin-ca-tion (TBT) | | 0,0002 | Ikke fastsat | 0,0002 | | | | | |
| Dibutylin (DBT-Sn) | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| Dibutylin-ca-tion | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| Monobutylin (MBT-Sn) | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PCB'er | | | | | | | | | |
| PCB28 | 0,0070 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PCB52 | 0,0003 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PCB101 | 0,0008 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PCB118 | 0,0001 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PCB138 | 0,0006 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PCB153 | 0,0001 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PCB180 | 0,0003 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PBDE'er | | | | | | | | | |
| PBDE 28 | 1,7742 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PBDE 47 | 1,7742 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PBDE 99 | 1,7742 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PBDE 100 | 1,7742 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| PBDE HBCDD | 177,4190 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |

| Stof | Beregnet pore-vands-koncen-tration (µg/l) | Resulterende overfladevand MKK (ug/l) | DG fastsat ef-ter tabel 1.6 i BEK. 811 af 19/06/2024 | Anvendt vand-søjle-koncen-tration (målt værdi eller MKK) - hvis MKK < DG er MKK anvendt (µg/l) | Resulterende koncentration af opblandet porevand med vandsøjle (µg/l) | Koncentrati-ons-stigning el-ler -fald (%) | Overskridelse af MKK? | Difference (kun relevant for stoffer > MKK) (µg/l) | Er det detek-terbart? (diff > end DG?) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NSO-forbindelser | | | | | | | | | |
| Diben-zothiophen | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| Phthalater | | | | | | | | | |
| DEHA | 0,0000 | 0,07 | Ikke fastsat | 0,07 | 0,0699 | | | | |
| DEHP | 0,0030 | 1,3 | Ikke fastsat | 1,3 | 1,2987 | | | | |
| Di-iso-nonylph-thalate | 0,0028 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| BBP | 0,0027 | 0,75 | Ikke fastsat | 0,75 | 0,7493 | | | | |
| Isodecylphtha-late | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| Di-octyl-phtha-lat | 0,0000 | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| DBP | | 0,23 | Ikke fastsat | 0,23 | | | | | |
| Phenoler | | | | | | | | | |
| Nonylphenol, sum | | 0,3 | 0,05 | 0,3 | | | | | |
| 4-nonylphenol | | 0,3 | 0,03 | 0,3 | | | | | |
| Nonylphenol-monoetholy-late | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| Nonylphenol-diethoxylate | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| 4-octylphenol | | Ikke fastsat | Ikke fastsat | Ikke fastsat | | | | | |
| 4-tert-oc-tylphenol | | 0,01 | Ikke fastsat | 0,01 | | | | | |

Som det ses i Tabel 3-10 for Øresundssektionen, har det være muligt at beregne porevandskoncentrationer for 49 MFS, hvoraf det kun har været muligt at vurdere en eventuel overskridelse af opblandet porevand på 35 MFS. 31 ud af 35 stoffer vil ikke føre til overskridelse af MKK, og for en stor del af stofferne vil opblandingen medføre fortynding af stoffet i vandsøjlen i forhold til den konservativt satte vandsøjlekoncentrationen på MKK. Fem stoffer, benz(a)anthracen, benz(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, benzo(ghi)perylen og benzo(b+j+k)fluoranthen, vil dog overskride MKK, når porevandet blandes i vandsøjlen. Her skal det bemærkes, at det for alle fem stoffer gør sig gældende, at vandsøjlekoncentrationen i beregningen af opblandingen er konservativt fastlagt til MKK grundet manglende målinger.

For Bornholmssektionen har det ligeledes være muligt at beregne porevandskoncentrationer for 49 MFS, og vurdere en eventuel overskridelse af opblandet porevand på 35 MFS, se Tabel 3-11. 26 ud af 35 stoffer vil ikke føre til overskridelse af MKK, og for en stor del af stofferne vil opblandingen medføre fortynding af stoffet i vandsøjlen. Eftersom alle stofkoncentrationer i vandsøjlen er fastlagt til MKK i mangel på målinger af MFS i vandfasen nær Bornholm, formodes de præsenterede resultater at være endog meget konservative. Ni stoffer, arsen, flouranthen, pyren, benz(a)anthracen, chrysen, benz(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, benzo(ghi)perylen og benzo()b+j+k)flouranthen, vil dog overskridde MKK, når porevandet blandes i vandsøjlen.

For at muliggøre en konkret vurdering af en potentiel påvirkning af tilstanden i vandområderne Køge Bugt og Bornholm ved mobilisering af aflejrede MFS til vandmiljøet ved kabelinstallation anvendes Miljøstyrelsens Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar, offentliggjort 11. marts 2024 (Miljøstyrelsen, 2024c). Vejledningen vurderes at være bedst tilgængelige grundlag for en vurdering af den potentielle påvirkning fra sedimentophvirvlingen.

I vejledningen er der under FAQ 43 del 1 oplyst en vigtig pointe, som muliggør en konkret vurdering af en potentiel påvirkning af tilstanden i et vandområde baseret på de gennemførte beregninger på enkeltstofniveau: myndighederne skal sikre, at stigningen i koncentrationen for det pågældende stof ved et repræsentativt målepunkt ikke er målbar ved anvendelse af gængse analysemetoder, der opfylder gældende krav jf. BEK nr. 811 af 19/06/2024 (Bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger). Som beskrevet vil der ved ophvirvling af sediment ske en øjeblikkelig fortynding af det frigivne porevand og dets potentielle indhold af MFS. Allerede inden for 3 meter fra spildpunktet vil der være sket en cirka 1000 gange fortynding af porevandet.

For at vurdere, om koncentrationsændringen vil kunne detekteres, er der taget udgangspunkt i detektionsgrænser fastsat i BEK. 811 af 19/06/2024 om krav til miljømålinger og NOVANA-målingernes detektionsgrænser for MFS. NOVANA-målinger fra station 97120010 – 712 viser, at detektionsgrænsen for stofferne benz(a)anthracen, benz(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, benzo(ghi)perylen og benzo(b+j+k)fluoranthen, der overskrider MKK, er på 0,005 µg/l og differencen i koncentrationsændringen vil derfor være på et ikke-detekterbart niveau (mellem 0,0000001-0,0000007 µg/l) efter blot tre meter fra spildpunktet.

For ni stoffer, arsen, sølv, fluoranthen, pyren, chrysen, benz(a)pyren, indeno(1,2,3-cd)pyren, benzo(ghi)perylen og benzo(b+j+k)fluoranthen, ses der overskridelser af MKK, når porevandet blandes med vandsøjlen. For syv af stofferne findes, at detektionsgrænser og differencen i koncentrationsændringer for disse stoffer alle er på et ikke-detekterbart niveau (mellem 0,0000001-0,0000007 µg/l) efter blot tre meter fra spildpunktet. For indeno(1,2,3-cd)pyren og benzo(b+j+k)fluoranthen kendes detektionsgrænserne ikke, men den vurderes at ligge på samme niveau (0,0005 µg/l) som de andre PAH'er.

Som det ses i Tabel 3-12 ligger samtlige repræsentative målepunkter i mere end 270 meters afstand fra et hvert spildpunkt langs kabelkorridoren. En eventuel overskridelse af MKK inden for tre meter af spildpunktet vil derfor ikke kunne

måles ved disse målepunkter. Det vurderes derfor, at der ikke vil være en målbar overskridelse af gældende miljøkvalitetskrav og -kriterier ved repræsentative målepunkter langs kabelkorridoren, og spredning af MFS til vandfasen i Øresunds- og Bornholmssektionen vil være af ikke-væsentlig karakter.

*Tabel 3-12 Identificerede repræsentative målepunkter langs kabelkorridoren. Der er kun identificeret målepunkter, hvor der er blevet målt vandkemi.*

| Vandområde | Målestation | Vandkemi | Afstand til kabel-korridor | Vil overskridelse af SKK kunne måles ved målestation? |
|---|---|---|---|---|
| Køge Bugt | 97120010 - 712 | 1985-2024 | 270 meter | Nej |
| | | | | |
| Bornholm | 99150001 - 915 Bornholm, syd | 1987-1997 | +1000 meter | Nej |
| Bornholm | 99140009 - Bornholm, øst | 2022 | +1000 meter | Nej |

I forhold til frigivelse af MFS fra den partikulære del af sedimentet, vil det øverste sedimentlag være i fordelingsmæssig balance med det overliggende vand jf. fordelingskoefficienterne (se Tabel 3-9 for fordelingskoefficienter) eftersom det øverste sedimentlag er sedimenteret ud fra den overliggende vandsøjle (Tørsløv & Rasmussen, 2023). Sedimentet resuspenderes jævnligt og har lang kontakttid med vandsøjlen. Fordelingskoefficienten og dermed vandkoncentrationen vil være den samme, uanset om det drejer sig om porevand eller vandsøjle. Denne ligevægtsbetragtning benyttes også i den tekniske vejledning om for fastsættelse af miljøkvalitetskrav (European Commission, 2017) i tilfælde, hvor der ikke er tilstrækkelige data. Når der ved gravespild suspenderes og udledes porevand fra det øverste sedimentlag, vil det af den grund ikke ændre på koncentrationen i vandsøjlen. Når der suspenderes dybere sediment med en lavere koncentration (der var i balance med tidligere tiders lavt belastede vand), vil det i princippet optage stof fra vandsøjlen indtil en ny balance har indstillet sig. På baggrund af dette, vurderes det at frigivelse af MFS fra partikulært bundet stof vil være uvæsentlig og ikke medføre yderligere negativ påvirkning af vandmiljøet eller medføre forringelse af tilstand.

Miljøkvalitetskrav for sediment er fastsat for at beskytte organismer, som lever på eller i sedimentet, og de fødekæder, disse organismer indgår i. Sedimentspild og frigivelse af MFS kan potentielt påvirke biota, der udgør fødegrundlaget for organismer i den videre fødekæde. En potentiel påvirkning af biota er akkumulering af bestemte MFS i vævet, hvormed det kan transporteres videre i fødekæden ved indtag af for eksempel filtrerende organismer, som blåmuslinger. Ved sedimentspild af havbundsmateriale kan disse filtrerende organismer indtage en del af det suspenderede sediment, hvormed MFS kan akkumuleres over tid i vævet. Samtidig kan MFS akkumulere i vævet ved filtrering af vand med indhold af opløste MFS. Flere forhold gør dog, at sedimentspildet og den potentielle frigivelse af MFS ved det konkrete projekt ikke vil lede til en yderligere belastning af MFS i biota:

- Overholdelse af et stofs generelle kvalitetskrav for vand vil som hovedregel også sikre overholdelse af stoffets miljøkvalitetskrav for biota.

- Ved sedimentspild vil en betragtelig del af det suspenderede materiale bestå af dybere sedimentlag med ingen belastning eller betydeligt lavere belastning af MFS end de øverste sedimentlag i havbunden, der normalt omrøres, og dermed filtreres, ved naturlige strømforhold, storme og forstyrrelser. Den øgede koncentration af sediment i vandsøjlen er yderst lokal (indenfor 1221 meter maksimalt, langt størstedelen under 300 meter fra spildpunktet) og vil kun ske én gang.

- De høje fordelingskoefficienter for flere af de undersøgte MFS betyder, at stofferne er bundet partikulært, hvormed der ikke vil ske en frigivelse til vandfasen. Den potentielle frigivelse af stoffer med lavere fordelingskoefficienter vil udelukkende ske momentant og meget lokalt (inden for få meter) af spildpunktet, og kun én enkelt gang i anlægsperioden.

- Det vurderes endvidere, at arbejdsbæltets bredde på 30 meter vil være forstyrret af PLGR og kampestensplov og filtrerende organismer vil højest sandsynligt kun være til stede i meget lave tætheder i den kortvarige og enkeltvise periode, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med anlægsfasen.

Der vil dermed ikke være en længerevarende belastning med MFS fra projektets aktiviteter. På baggrund af dette vurderes det, at der ikke vil ske overskridelser af MKK i biota som følge af spredning af MFS ved projektet. Dermed kan det afvises, at spredning af MFS vil lede til bioakkumulation i fødekæden eller væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for resten af fødekæde, såsom fugle, fisk og marine pattedyr.

Påvirkningen kan derfor sammenlagt karakteriseres som værende af lokal og kortvarig karakter, og selv i nærområdet vurderes det, at der ikke vil være en målbar overskridelse af gældende kvalitetskriterier, og påvirkningsgraden vil således være lille. Samlet set vurderes det, at konsekvensen vil være **ikke væsentlig** og vil ikke være til hinder for opnåelse af god økologisk eller kemisk tilstand i fremtiden, jf. dansk vandplanlægning. Med samme begrundelse vurderes det, at aflejrede stoffer i havbunden ikke påvirkes på en måde, så de forurener havet jf. Miljøbeskyttelsesloven, og at påvirkningen af tilstanden udenfor 12 sømil-områderne også vil være kortvarig og lokal og ikke hindre opnåelse af god miljøtilstand i vandområdet jf. Havstrategidirektivet.

#### 3.1.4.1.2.2 Næringsstoffer

Tilførsel og frigivelse af næringsstoffer kan påvirke vandkvaliteten og forringe tilstanden i et vandområde og forhindre målopfyldelse. Der er to potentielle kilder til enten tilførsel eller frigivelse af næringsstoffer: udledning af boremudder og forstyrrelse og spild af marine sedimenter.

##### *3.1.4.1.2.2.1 Boremudder*

Som vurderet i kapitel 2 vil udledning af boremudder kun medføre tilførsel af ubetydelige mængder næringsstoffer. Boremudderet består delvist af borevæske og det gennemborerede sediment, i dette tilfælde kystsedimenter, bestående af sand og sedimentære aflejringer. Det er således kun indholdet af næringsstoffer i det gennemborede materiale, der potentielt kan lede til en påvirkning af vandkvaliteten og det marine miljø. Mængden er organisk indhold (N og P) er lavt (Tabel 3-13). Udledningen af boremudder sker kun over en meget kort periode per underboring og stopper så snart underboringen er færdiggjort. Mængden kan ikke kvantificeres eksakt, da det præcise opblandingsforhold mellem boreprodukter, bentonit og marint sediment ikke kendes på nuværende tidspunkt. Det er dog medtaget i vurderingen, at kabelrenden anlægges langs hele strækningen af kabelkorridoren, hvormed frigivelse af næringsstoffer fra anlæg af kabelrende også dækker de geografiske områder i kystzonerne, hvor underboringer vil være relevant. Frigivelse af næringsstoffer fra anlæg af kabelrende vurderes at være større end ved udledning af boremudder, og en potentiel påvirkning af vandkvalitet fra frigivelse af næringsstoffer fra underboringer er derfor allerede inddraget i vurderingen, som det fremgår herunder for marine sedimenter. Frigivelsen af næringsstoffer fra boremudderet vil være i ubetydelige mængder og kun ske meget kortvarigt, hvormed der ikke er risiko for forringelse af vandkvaliteten.

Som det fremgår af vurderingen af frigivelse af næringsstoffer fra marine sedimenter ved anlæg af kabelrende herunder, er der i forvejen en relativt stor pulje og flux af N og P gennem kystvandene omkring Bornholm og Øresund, og den

kortvarige og ubetydelige frigivelse fra underboringer vurderes derfor til ikke at påvirke vandkvaliteten i relevante vandområder eller forhindre målopfyldelse for god kemisk og økologisk tilstand.

*3.1.4.1.2.2.2 Marine sedimenter*

Ved anlæg af kabelrende kan der ske en frigivelse af de marine sedimenters indhold af næringsstoffer, der potentielt kan lede til en påvirkning af vandkvaliteten i relevante vandområder. Det antages konservativt, at sedimentspildet ved gravning er 5 % (RAMBØLL, 2023C). Frigivelsen ved gravning vurderes at være den aktivitet, der giver anledning til langt den største frigivelse af næringsstoffer og er derfor den aktivitet, der er regnet på her.

For at vurdere den potentielle påvirkning, er der beregnet på den potentielle frigivelse af opløst N og P (kaldet "biotilgængeligt", da hovedparten af det opløste N og P umiddelbart kan optages af fx fytoplankton). Indholdet af næringsstoffer i de marine sedimenter fremgår af den tekniske baggrundsrapport for marint sediment, der er udarbejdet i forbindelse med det konkrete projekt (WSP & Rambøll, 2024f) og er gengivet for de to kabelsektioner i (Tabel 3-13).

N og P i sedimentet kan være mere eller mindre hårdt bundet. En mindre del er løst bundet eller opløst i porevandet mellem sedimentkornene, og det frigives stort set øjeblikkeligt, når sedimentet spildes og suspenderes i vandet. Størstedelen af N er dog hårdt bundet i svært nedbrydelige organiske forbindelser, men en mindre del kan frigives over længere tid, bl.a. når forbindelserne, det er bundet i, nedbrydes under iltede forhold. P er hovedsageligt bundet kemisk og frigives især under iltfrie forhold. Det kan derfor være meget svært at vurdere, hvor stor en del af P-puljen, der vil frigives under sedimentspild fra gravearbejdet, hvor sedimentet ved opgravning og spild skifter fra iltfrie til veliltede forhold. Frigivelsen er beregnet som % af sedimentets totale indhold af N og P. P-frigivelsen er beregnet under iltfrie forhold, og da fosfor bindes til jernholdige partikler under iltede forhold, er værdien givetvis konservativ i forhold til sedimentspild og spredning i iltholdigt vand.

Den procentdel af det totale indhold af N og P, der kan frigives ved gravespild, bestemmes ved udrystningsforsøg over kort tid (6 -24 timer) og længere tid (12,5-28 døgn). De angivne tidsintervaller skyldes, at forsøgene ikke er udført efter helt samme forsøgsprotokol. Der er brugt data fra Storebælt, Femern, Grådyb, samt Lynetteholm (Rambøll, 2023b). Spildet efter 6-24 timer er det mest realistiske, da spildet kun sker ca. 2 meter over bunden og derfor relativt hurtigt sedimenterer igen. Den redegjorte mængde dækker frigivelsen for hele kabelkorridoren i dansk farvand (cirka 115 km) og for de kystnære vandområder, hvor der i de danske vandområdeplaner er sat mål for næringsstofbelastningen. Disse udgør 2 km ved Bornholm og 31 km i Køge Bugt.

*Tabel 3-13 Sedimentspildets indhold af N og P og den beregnede frigivelse efter hhv. op til 6-24 timer og 12,5 – 28 døgn. Frigivelsen er beregnet for hele strækningen og indenfor de to vandområder 56 Bornholm og 201 Køge Bugt, hvor vandområdeplanerne sætter mål for belastningen. Tiden er opgivet som intervaller, fordi de bagved liggende frigivelsesforsøg ikke er standardiserede (Rambøll, 2023b). I tabellen er også angivet den beregnede reduktion i udledning f kvælstof fra land ved ophør af landbrugsdriften på anlægsarealerne.*

| Parameter | | Hele strækningen 115 km | | Vandområde 56 Bornholm, 2 km | | Vandområde 201 Køge Bugt, 31 km | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Enhed | N | P | N | P | N | P |
| Sedimentspild, 5 % | ton | 44.764 | 44.764 | 779 | 779 | 12.067 | 12.067 |
| N & P indhold i sediment | kg/ ton | 0,88 | 0,38 | 0,88 | 0,38 | 0,88 | 0,38 |
| N & P i spild | ton | 39,4 | 17,0 | 0,7 | 0,3 | 10,6 | 4,6 |
| Biotilgængeligt N & P i spild, 6-24 timer | % af spildt N & P | 2,5 | 0,77 | 2,5 | 0,77 | 2,5 | 0,77 |
| Biotilgængeligt N & P i spild, 6-24 timer | ton | 0,977 | 0,131 | 0,017 | 0,002 | 0,263 | 0,035 |
| Biotilgængeligt N & P i spild, 12,5-28 døgn | % af spildt N & P | 7,2 | 5,3 | 7,2 | 5,3 | 7,2 | 5,3 |
| Biotilgængeligt N & P i spild, 12,5-28 døgn | ton | 2,84 | 0,904 | 0,049 | 0,016 | 0,766 | 0,244 |
| Ændret tilførsel fra land | ton/år | -8,82 | | -4,85 | | -3,0 | |
| | | | | Genbesøg af Vandområdeplaner 2021 – 2027 (høringsmateriale af 20. december 2024) | | | |
| Aktuel tilførsel fra land | ton/år | | | 919 | 29 | 1104 | 47 |
| Miljømål | ton/år | | | 938 | 29 | 1052 | 47 |
| Reduktionsbehov | ton/år | | | 0 | | 52 | |

Beregningerne summeret i Tabel 3-13 viser, at der umiddelbart under gravningen og i de efterfølgende 24 timer frigives 0,977 ton biotilgængeligt N og 0,131 ton biotilgængeligt P. Efter 28 døgn kan der i alt være frigivet 2,84 ton biotilgængeligt N og op til 0,904 ton biotilgængeligt P, men som nævnt er det ikke sandsynligt, at frigivelsen fortsætter så længe. Idet søkablet anlægges kontinuerligt og der kun vil være én hændelse med sedimentspild (ved anlæg af kabelrende), vil frigivelsen kun ske en enkelt gang. Frigivelsen til de to kystnære og målsatte vandområder er beregnet til 0,017 t N til "56 Bornholm" og 0,263 t N til "201 Køge Bugt" og i Tabel 3-13 sammenholdt med de aktuelle belastninger og belastningsmålsætningerne (Miljøstyrelsen, 2024b).

For at perspektivere frigivelsen og danne grundlag for vurderingen, er frigivelsen sammenlignet med den nuværende tilførsel fra land til hhv. Køge Bugt og farvandet omkring Bornholm på hhv. 1.104 t N/år og 47 t P, og 919 t N/år og 29 t P (Målbelastningerne er hhv. 1.052,6 t N/år og 47 t P, og 938 t N/år og 29 t P i 2027. Den forventede frigivelse for N udgør 0,05 % af den årlige totale tilførsel af N til farvande i Bornholms- og Øresundssektionen, mens den forventede frigivelse af P svarer til 0,22 %. Dertil kommer øvrige danske, svenske og tyske udledninger til Østersøen. Den samlede belastning af N til Østersøen udgør omkring 125.000 t N/år (Lønborg & Markager, 2021), hvoraf en væsentlig del er biotilgængeligt og passerer med Østersøens ferskvandsoverskud ud gennem den vestlige Østersø og de indre danske farvande. Den biotilgængelige del afhænger af årstiden og kan anslås til 17 – 35 % (Lønborg & Markager, 2021; Kaas et al., 1994). Tilførsel af N og P til vandområderne varierer hen over året grundet sæsonmæssige udsving i f.eks. nedbør og udvaskning fra land. Vandområdeplanerne opgør desuden også N-belastningen og reduktionsbehovet på årsbasis, og da det for nuværende ikke er kendt hvornår på året gravearbejdet vil foregå, givet mest mening at sammenligne frigivelsen med

tilførsel og transport på årsbasis. På baggrund af dette, vurderes det, at mængderne af frigivne næringsstoffer fra projektets forventede sedimentspild vil altså være ubetydelige sammenlignet med stofpuljer og fluxe af næringssalte i Arkona og Øresund, som beskrevet ovenfor.

I forbindelse med anlæg af projektets landanlæg, vil der være ophør med dyrkning og gødskning af de arealer, der skal huse projektets landanlæg. Dette ophør er beregnet til at give en permanent fremtidig belastningsreduktion på i alt 7,85 t N/år af de kystnære farvande fordelt på 4,85 t N/år til vandområde 56 Bornholm og 3,00 t N/år til vandområde 201 Køge Bugt (se del 3 og 4 for beregninger af reduktion af udledninger af N fra ophør af landbrugsdrift). Reduktionen vil altså være betydelig større end den vurderede frigivelse fra marine sedimenter ved sedimentspild. Samtidig vil reduktionen være permanent, hvorimod frigivelsen af næringsstoffer fra sediment kun vil ske én gang. Projektet vurderes derfor sammenlagt at have en positiv effekt på vandområdernes vandkvalitet.

Ved frigivelsen vil der ske en umiddelbar og akut fortynding af næringsstofferne omkring spild-punktet. Samtidig vil projektet efter anlæg af landanlæg medføre en betragtelig reduktion i tilførslen af N og P til kystvandsområderne, hvorved der vurderes en positiv effekt på fytoplankton, og dermed afledte positive indirekte effekter på for eksempel ålegræs og andet bundvegetation, der er tilknyttet de udpegede habitatnaturtyper.

De frigivne mængder vil være ubetydelige sammenlignet med stofpuljer og fluxe af næringssalte i Arkona og Øresund, som beskrevet ovenfor. Da den ubetydelige mængde frigivet N og P kun vil ske én gang i løbet af en relativ kort periode på to måneder, og kun ske meget lokalt omkring kabelkorridoren, er påvirkningsgraden lille. Påvirkningen fra den ved gravningen frigivne mængde N & P er kortvarig og skal holdes op imod den permanente reduktion af belastningen af vandområderne ved ophør af landbrugsdriften på anlægsområderne på land. Timingen af gravearbejdet og afvikling af dyrkningen af landarealerne kendes ikke, men da de frigivne mængder ved gravearbejdet er små sammenlignet med den permanente belastningsreduktion, vurderes projektet overvejende at have positive effekter på næringsbelastningen af det marine miljø. Den samlede påvirkning af de marine økosystemer og havbundsforhold er begrænset, men positiv og bidrager til at vandområderne på sigt kan opnå god økologisk tilstand.

Der eksisterer ikke miljøkvalitetskrav mht. til de specifikke koncentrationer af næringsstoffer i kystvande. Der er udelukkende krav til mængden af klorofyl. Der går mange timer eller døgn, før en næringstilførsel bliver omsat til vækst af fytoplankton, og da opblandingen/spredningen/fortyndingen i dette tidsrum er stor, er påvirkningsgraden, vurderet som øget vækst af fytoplankton, lille og helt ubetydelig. Dvs., at uanset om der er sammenfald med gravearbejdet og ophør med landbrugsdrift ved landanlæggene, vil der ikke vil være afledte effekter som skygning af ålegræs/bundvegetation fra øget fytoplanktonvækst. Konsekvensen vurderes samlet at være **ikke væsentlig**. På lang sigt vil konsekvensen være positiv på grund af den permanente reduktion i udledningen af næringsstoffer.

Påvirkningen vil dermed ikke lede til forringelse af tilstanden i de målsatte vandforekomster eller hindre opnåelse af miljømål om god kemisk og økologisk tilstand i vandområdet jf. Vandrammedirektivet. På baggrund af dette vurderes det desuden, at påvirkningen ikke vil lede til forurening af vandet jf. Miljøbeskyttelsesloven eller hindre opnåelse af god miljøtilstand i vandområdet jf. Havstrategidirektivet.

#### 3.1.4.1.2.3 Kvalitetselementer

Den samlede økologiske tilstand i kystvandområderne vurderes i vandområdeplanerne på baggrund af en række biologiske og understøttende kvalitetselementer; fytoplankton, rodfæstede planter samt bentiske invertebrater (bundfauna), iltindhold og vandets klarhed.

*3.1.4.1.2.3.1 Fytoplankton*

Frigivelsen af næringsstoffer kan stimulere fytoplanktonets vækst og dermed øge vandets indhold af klorofyl, der kan resultere i negative konsekvenser for det marine miljø ved for eksempel øget udskygning af rodfæstede bundplanter, såsom ålegræs.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 3.1.4.1.2.2, vil frigivelsen af næringsstoffer fra havbundsaktiviteter og følgende sedimentspild være ubetydeligt for fytoplankton i vandområderne. Samtidig vil projektet efter anlæg af landanlæg medføre en betragtelig reduktion i tilførslen af N og P til kystvandsområderne, hvormed der derfor forventes en reduktion i koncentrationen af klorofyl, dog stadig minimal, og dermed afledte positive indirekte effekter på bundvegetationen, herunder ålegræs.

I forbindelse med underboringer ved ilandføringer af søkabelsystemet, vil der ske udledning af boremudder til havmiljøet, når boringen trænger igennem havbunden i boregruben. Som beskrevet og vurderet i afsnit 2.4.1.4.2 er det kun indholdet af næringsstoffer i det gennemborede materiale, der potentielt kan lede til en påvirkning af vandkvaliteten og det marine miljø. Mængden er organisk indhold (N og P) er lavt i de marine sedimenter og udledningen af boremudder sker kun over en meget kort periode (mindre end 24 timer) per underboring og stopper så snart underboringen er færdiggjort. Frigivelsen af næringsstoffer fra boremudderet vil være i ubetydelige mængder og kun ske meget kortvarigt, hvormed der ikke er risiko for at tilstanden for fytoplankton reduceres, eller at projektet vil være til hinder for målopfyldelsen i vandområderne.

Den primære påvirkning fra udledning af boremudder vil være i form af kemiske stoffer, der potentielt kan optages af fytoplanktonet og give anledning til økotoksikologiske effekter.

På den baggrund vurderes det, at udledning af boremudder ikke vil resultere i, at tilstanden for fytoplankton reduceres, eller at projektet vil være til hinder for målopfyldelsen i vandområderne.

*3.1.4.1.2.3.2 Makroalger, rodfæstede bundplanter og bunddyr*

I afsnit *5.2* Bentisk flora og fauna er det vurderet, at de økologiske kvalitetselementer makroalger, rodfæstede bundplanter (specifikt ålegræs) og bunddyr (bentiske invertebrater) ikke vil blive påvirket af projektets aktiviteter på en sådan måde, at kvalitetselementernes tilstand reduceres eller vil være til hinder for målopfyldelsen i vandområderne.

*3.1.4.1.2.3.3 Fisk*

I afsnit 5.3 Fisk er det vurderet, at projektets aktiviteter ikke vil medføre væsentlige påvirkninger af fisk. Tilsvarende vurderes det derfor, at vandrende fisk (ørred) og deres opgang i vandløb ikke blive påvirket af de ganske korte perioder (under 24 timer) med uklart vand på grund af suspenderet sediment, hvorfor projektet således ikke vil være til hinder for målopfyldelse for kvalitetselementet fisk i vandløb.

*3.1.4.1.2.3.4 Iltindhold*

Vandets indhold kan påvirkes på flere måder. Fysisk forstyrrelse og spild af sediment kan i princippet påvirke vandets iltindhold gennem frigivelse næringsstoffer, der gøder fytoplankton, og gennem frigivelse af iltforbrugende organiske og uorganiske stoffer fra sedimentet.

Ved frigivelse af næringsstoffer fra sedimentspild kan der frigives næringsstoffer, som kan medføre øget plankton biomasse og senere øget nedbrydning af organisk materiale. Frigivelsen af næringsstoffer er dog ubetydelig set i forhold til eksisterende puljer af næringsstoffer i og ved kabelkorridoren, som vurderet i afsnit 3.1.4.1.2.2, og der kun vil være en

ubetydelig påvirkning af planktonbiomassen. Der vil derfor kun være en ubetydelig påvirkning af vandets iltindhold ved øget iltforbrug som følge af nedbrydning af organisk materiale.

De iltforbrugende stoffer i sedimentet kan både være letomsættelige organiske stoffer og reducerede uorganiske forbindelser, især svovl- og jernforbindelser. Ved gravning til Femern-forbindelses sænketunnel regnes, baseret på laboratorieforsøg, med et middel iltforbrug på 0,15 kg $O_2/m^3$ spildt (suspenderet) sediment, og et maksimum på 0,35 kg $O_2/m^3$ (Sund og Bælt, 2013). Ved anvendelse af disse data på gravning af 4.000 $m^3$/dag (2 km kabelrende) og med et spild på 5 %, fås et middel iltforbrug på 30 kg $O_2$/dag. Ved et naturligt iltindhold i vandet på 8 mg $O_2$/l, svarer det til iltindholdet i 3.750 $m^3$ havvand per dag, eller iltindholdet i 1,9 $m^3$ havvand per meter kabelrende, hvilket er ganske ubetydeligt når man tager strømhastighed og opblanding i betragtning.

I Femern-eksemplet er regnet med en graveintensitet på 5.000 $m^3$/dag og et spild på 3 %, svarende til 150 $m^3$/dag. Ved kabelrenden regnes med 4.000 $m^3$/dag og et spild på 5 %, svarende til 200 $m^3$/dag. Projekternes størrelsesorden er derfor sammenlignelige. I Femern-eksemplet er beregnet en ilt-reduktion i spildfanen på 0,01 mg $O_2$/l i middel og maksimalt 0,25 mg $O_2$/l som en worst-case ved lav strøm og maksimalt iltforbrug. Nedgangen i vandets iltindhold under gravearbejdet blev her vurderet til at være meget begrænset og uden betydning for vandkvaliteten. Samme vurdering vurderes at gælde for gravning af kabelrenden for det konkrete projekt.

Projektet vil derfor ikke være til hinder for målopfyldelse for kvalitetselementet iltindhold i kystvande.

*3.1.4.1.2.3.5 Vandets klarhed*

Vandets klarhed er et udtryk for hvor meget lys der trænger ned i vandsøjlen, og dermed hvor meget lys der er til rådighed for bundvegetationen, dvs. alger og rodfæstede bundplanter som ålegræs. Klarheden påvirkes især af vandets indhold af partikler, herunder især fytoplankton (klorofyl) og ændringer i denne, som følge af blandt andet næringsstofkoncentrationer. Frigivelse af næringsstoffer vil være kortvarigt, lokal og i ubetydelige mængder i forhold til eksisterende puljer og gennemstrømninger af næringsstoffer i Østersøen (se afsnit 3.1.4.1.2.2). Frigivne næringsstoffer omsættes ikke umiddelbart til forøget planktonbiomasse; det kan tage fra timer til dage før næringsstofferne optages i fytoplankton, og under gunstige lysforhold omsættes til biomasse. På den tid er næringsstofferne spredt flere kilometer fra spildpunktet og fortyndet, så det ikke vil være muligt at påvise en effekt. En påvirkning vil altså være ganske ubetydelig.

Sammenfattende vurderes det på baggrund af afsnit 3.1.4.1.1.1 og argumentationen herover, at vandets klarhed ikke vil blive påvirket af projektets aktiviteter på en sådan måde, at kvalitetselementets tilstand reduceres eller vil være til hinder for målopfyldelsen i vandområderne.

### 3.1.4.1.3 Sammenfatning af forringelse af vandkvalitet

Projektets potentielle påvirkninger af vandkvalitet og kystvandsområdernes økologiske og kemiske tilstand er vurderet i henhold til Vandrammedirektivets nationalt fastsatte kvalitetskrav, Miljøbeskyttelseslovens § 27 stk. 2, og Havstrategidirektivet. Vurderingen forholder sig til, om projektets aktiviteter kan medføre en forringelse af tilstanden eller forhindre målopfyldelse af de involverede marine 1 sømil- kystvandsområder ID 56 Bornholm og ID 201 Køge Bugt, samt 12 sømilområderne ID 58 Bornholm og ID 211 Østersøen i forhold til økologisk og kemisk tilstand, en potentiel forurening af vandet, samt om projektets realisering kan hindre opnåelse af god miljøtilstand.

En potentiel forringelse eller hindring af målopfyldelse kan potentielt ske fra sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

Spredning af miljøfarlige forurenende stoffer fra forstyrrelse og spild af marine sedimenter og boremudder ved kystunderboringer vil kun ske lokalt og kortvarigt inden for arbejdsområdet og vil ikke medføre målbare koncentrationsstigninger i repræsentative målepunkter for vandområderne og vil ikke medføre koncentrationsstigninger på mere end 1 % i sedimentet. For spredning af miljøfarlige forurenende stoffer fra forstyrrelse og spild af marine sedimenter vil der formentlig forekomme et koncentrationsfald i overfladesediment som resultat af spredning af dybere og mindre belastede sedimentlag i forbindelse med anlæg af kabelrende for søkablet. Anlæg af kabelrende og udledning af boremudder sker tidsmæssigt forskudt, og de enkelte kystunderboringer sker også med minimum en uges mellemrum. På baggrund af den tidslige forskydning mellem aktiviteterne, de ikke-målbare koncentrationsstigninger ved repræsentative målepunkter og den hurtige og betydelige fortynding, der finder sted, når MFS opblandes i vandfasen, vurderes det, at der ikke vil forekomme væsentlige kumulative effekter fra interne kilder i projektet på hverken sediment, vandfasen eller biota.

Spredning af næringsstoffer fra forstyrrelse og spild af marine sedimenter og boremudder vil kun forekomme i ganske ubetydelige mængder. Samtidig vil ophør med dyrkning og gødning af de arealer, der skal huse projektets landanlæg give anledning til en permanent fremtidig belastningsreduktion gennem projektets levetid.

Understøttende kvalitetselementer i form af fytoplankton, rodfæstede planter, fisk, iltindhold og vandets klarhed vil kun blive påvirket i ubetydelig grad af sedimentspild, spredning af MFS og næringsstoffer.

Det vurderes således sammenfattende, at projektet ikke vil lede til væsentlig negativ påvirkning af de påvirkede kystvande eller hindre opnåelse af de fastsatte miljømål. På baggrund af dette vurderes det desuden sammenfattende, at der ikke vil ske forurening af vandet jf. Miljøbeskyttelsesloven, og at projektets realisering ikke vil hindre opnåelse af god miljøtilstand tilstand under Havstrategidirektivet.

#### 3.1.4.2 Driftsfase

Der vil ikke være påvirkninger af miljøemnet vandkvalitet under projektets driftsfase.

#### 3.1.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af vandkvaliteten som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

#### 3.1.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke vandkvaliteten. Se afsnit 7.2 i Del 2 for fuld oversigt over planer og projekter, der kan give anledning til kumulative virkninger.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnectorkablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnectorkablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem

påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for søkablet for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers søkabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse). Da de endelige linjeføringer for begge søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men kablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af søkablet er baseret på at søkablets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

- Råstofindvinding
  Tæt ved kabelkorridoren ligger en række råstofindvindingsområder, hvis tilladelsesperiode for indvinding overlapper med anlægsperioden for søkablet, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

#### 3.1.4.4.1 Sedimentspild

Anlæg af eksportkabler og Interconnector-kablet vil begge lede til sedimentspild, der kan medføre forringelse af vandkvaliteten i forhold til kvalitetselementerne vandets klarhed. Omfanget af sedimentspild fra kumulative kabelprojekter må med en vis rimelighed antages at være tilsvarende indholdet beskrevet i kabelkorridoren for marine anlæg i det konkrete projekt. Grundet den meget korte varighed (under 24 timer) og meget begrænsede geografiske udbredelse (inden for maksimalt 1,3 kilometer fra spildpunktet) af øgede koncentrationer af sediment i vandfasen som følge af sedimentspild, og den lille sandsynlighed for at anlæg af kabelprojekterne gennemføres med tidsmæssigt overlap, vurderes det at den kumulative påvirkningsgrad af vandets klarhed fra øget koncentration af sediment i vandfasen vil være uden betydning og konsekvensen vil derfor være **ikke væsentlig**.

#### 3.1.4.4.2 Spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer

Anlæg af eksportkabler og Interconnector-kablet vil begge lede til sedimentspild og følgende spredning af MFS og næringsstoffer, der af karakter vil være tilsvarende det, der er beskrevet for nærværende projekt. Indholdet af MFS og næringsstoffer i sediment må med en vis rimelighed antages at være tilsvarende indholdet beskrevet i kabelkorridoren for marine anlæg i det konkrete projekt.

Eksportkabler og Interconnector-kablet vil formentlig skulle graves ned i samme dybde som søkablet, og koncentrationerne af MFS i suspenderet sediment vil derfor forventeligt være fortyndet med ubelastede lag af havbunden og sedimentere sammen med sedimentet i samme omfang og følge samme princip som beskrevet ved anlæg af søkablet for det konkrete projekt. Eventuelle små mængder MFS vil fortyndes hurtigt i nærområdet tilsvarende de beregnede fortyndinger og resulterende ikke-målbare koncentrationsstigninger vil kun have en ubetydelig påvirkning af havområdets kemiske tilstand.

I nærhed af projektområdet ligger der en række råstofindvindingsområder. Sedimentspildet fra råstofindvinding i potentielle fællesområder omkring projektområdet forventes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Indholdet af MFS og næringsstoffer i sediment må med en vis rimelighed antages at være tilsvarende indholdet beskrevet i kabelkorridoren for marine anlæg i det konkrete projekt. Ved råstofindvinding vil

sedimentspildet ske fra både overfladesediment og dybere lag (ofte dybere end gravedybden ved anlæg af søkabler), og koncentrationerne af MFS i suspenderet sediment vil derfor forventeligt være fortyndet med ubelastede lag af havbunden og sedimentere sammen med sedimentet i samme omfang, og følge samme princip som beskrevet ved anlæg af søkablet for det konkrete projekt. Eventuelle små mængder MFS vil fortyndes hurtigt i nærområdet og have en ubetydelig påvirkning af havområdets kemiske tilstand.

Kumulativ frigivelse af næringsstoffer vil udelukkende ske i begrænsede mængder, der samlet set kun vil bidrage med ubetydelige tilførsler af N og P til Køge Bugt og Bornholm. Samtidig vil reduktion i udledninger af næringsstoffer som følge af stop af landbrugsdrift ved stationsområdet i oplandet til relevante kystnære og målsatte vandområder medføre en netto-positiv ændring i næringsstoffer, som vil være længerevarende relativt til den korte og lokale frigivelse ved anlægsarbejde i begrænsede områder.

Samlet vurderes det på baggrund af dette, at den kumulative virkning af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer derfor kan karakteriseres som værende af lokal og kortvarig karakter, og selv i nærområdet forventes ingen målbare overskridelser af gældende kvalitetskriterier, og påvirkningsgraden vil således være lille. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille da de enkelte påvirkninger har lokal og kortvarig karakter. Ligeledes vil de understøttende kvalitetselementer kun blive potentielt påvirket i ubetydelig grad kumulativt. Samlet set vurderes det, at konsekvensen af den kumulative virkning vil være **ikke væsentlig,** og vil ikke være til hinder for opnåelse af god økologisk eller kemisk tilstand i fremtiden jf. dansk vandplanlægning. Med samme begrundelse vurderes påvirkningen af tilstanden udenfor 12 sømil-områderne også at være kortvarig og lokal og ikke hindre, at der på sigt kan opnås en god økologisk og kemisk tilstand i områderne.

#### 3.1.4.5 Grænseoverskridende virkninger

Der vil ske en meget begrænset spredning af suspenderet sediment i svensk farvand. Det vurderes at spredningen af suspenderet sediment vil være af samme størrelsesorden som modelleret for den danske del af søkablet, hvormed der maksimalt vil ske en spredning af sediment inden for 1.221 meter fra grænsen mellem Danmark og Sverige. Sedimentfanerne vil kun være kortvarige (under 21 timer) og vil have lille påvirkningsgrad. Hovedparten af det spredte sediment vil stamme fra dybe sedimentlag og dermed have et lavt indhold af MFS, som beskrevet og vurderet i afsnit 2.4.1.4 og 3.1.4.1.2.1. Ved sedimentspild kan der også blive transporteret en vis mængde næringsstoffer ind i svensk farvand. Dog vil disse mængder være ubetydelige, som beskrevet og vurderet i afsnit 2.4.1.4.2 og 3.1.4.1.2.2. På baggrund af dette vurderes det sammenlagt, at potentielt sedimentspild og frigivelse af næringsstoffer og MFS ind i svensk farvand udelukkende vil medføre grænseoverskridende virkninger uden påviselig effekt på vandkvaliteten i svensk farvand og konsekvensen er derfor **ikke væsentlig.**

### 3.2 Hydrografi og kystmorfologi

Hydrografien beskriver de generelle strømforhold på forskellig skala fra regional til lokal og bestemmes i høj grad af havbundens batymetri samt regionale og globale vejrfænomener. Ændringer i hydrografi kan lede til indirekte ændringer i sedimenttransport og sedimentationsforhold.

Projektets marine anlæg omfatter hovedsageligt et nedgravet søkabel, der ikke vil have betydning for de hydrografiske forhold i den vestlige Østersø. Få steder langs kabelkorridoren skal der etableres krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse, der maksimalt vil rage 1-2 meter op over havbunden. Erfaringer fra Nord Stream 2-projektet viser, at der ikke var en indvirkning på havgennemstrømningen ved nedlægning af gasrørledningen (Rambøll, 2017), og modelleringer af de hydrografiske påvirkninger fra Nord Stream 1 (Rambøll, 2009) viste ubetydelige påvirkninger på hydrografien og ingen påvirkning på havgennemstrømningen fra tilstedeværelsen af rørledningen (Borenäs & Stigebrandt, 2007; Rambøll

& Nord Stream AG, 2011). Modelleringen blev efterfølgende verificeret ved et overvågningsprogram, der fastslog, at påvirkningen kun var 1/5 af modelberegningernes worst-case. Som beskrevet i afsnit 2.3.2 Batymetri vil tilstedeværelsen af krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelsen ikke føre til væsentlig påvirkning af den generelle batymetri i Østersøen og kun i få og lokale områder langs kabelkorridoren vil der være ændringer i batymetrien. Der vurderes således ikke at være nogen påvirkning af de generelle strømforhold og overordnede hydrografi som følge af anlæggelsen af projektets marine anlæg. Påvirkning af hydrografien og afledte effekter på sedimenttransport og sedimentationsforhold beskrives og vurderes således ikke yderligere i miljøkonsekvensvurderingen.

Kystmorfologien beskriver kystens udformning og er i høj grad styret af kystvandenes hydrografi. Projektets permanente marine anlæg omfatter et nedgravet søkabel og kabelbeskyttelse, som ikke vil have betydning for lokale hydrografiske dynamikker i projektområdet, som beskrevet ovenfor, og derfor heller ikke kystmorfologien. Der vurderes derfor ikke at være nogen påvirkning af kystmorfologien som følge af anlæggelsen af projektets marine anlæg. Ved Karlstrup Strand på Sjælland kan kabelrenden blive etableret som en udgravet rende, der vil gå fra det marine miljø og fortsætte ind på stranden, hvilket vil påvirke kystmorfologien i det pågældende område lokalt inden for et 30 meter bredt arbejdsbælte. Den gravede rende tilbagefyldes med tilsvarende sediment som det opgravede, og påvirkningen af kystmorfologien vil derfor være kortvarig og midlertidig. Påvirkning af kystmorfologien beskrives og vurderes således ikke yderligere i miljøkonsekvensvurderingen for marine anlæg.

# 4 Emissioner

## 4.1 Luft

Luftens kvalitet og eventuelle skadelige emissioner kan påvirke sundheden for mennesker, dyr og natur. Kapitlet beskriver miljøstatus og den potentielle påvirkning af luft og luftkvalitet i forbindelse med projektet.

I det følgende fokuseres der på de følgende gasser og partikler: $NO_x$, $SO_x$ og PM. $NO_x$ er en betegnelse, der dækker over kvælstofoxiderne NO og $NO_2$, hvor særligt $NO_2$ er relevant i forhold til helbredsseffekter (Ellermann T. et al., 2014). $SO_x$ er betegnelsen for sulfuroxider på gasform, hvor især $SO_2$ udledes ved forbrænding af tung fuelolie som brændstof på skibe. $SO_2$ er skadeligt for levende organismer og medvirker til dannelsen af syreregn (Søfartsstyrelsen, n.d.). PM er betegnelsen for partikler, som er små samlinger af faste stoffer eller små dråber af væske, der opdeles i forskellige størrelse, herefter omtalt som $PM_{10}$ (partikler med en diameter mindre end 10 µm) og $PM_{2,5}$ (partikler med en diameter mindre end 2,5 µm). Ifølge Miljøstyrelsen betragtes $PM_{2,5}$ som værende de mest sundhedsskadelige. Menneskeskabte $PM_{10}$ og $PM_{2,5}$ udledes fra f.eks. dieselbiler, tog, skibe og brændeovne (Miljøministeriet, 2022).

Aktiviteterne i forbindelse med anlægs- og driftsfasen af Energiø Bornholm vil resultere i udledning af gasser og partikler til luften, hvilket potentielt kan føre til en ændring i den lokale luftkvalitet. Under anlægsfasen vil de relevante miljøeffekter være forurening fra entreprenørmaskiner og -skibe ved ilandføring og i kabelkorridoren. Under driftsfasen vurderes der ikke at være væsentlige miljøeffekter. Der vil forekomme en begrænset forurening ved rutinemæssige undersøgelser af kabelanlægget, og dette med meget lav frekvens. Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke luft ved emissioner, se Tabel 4-1.

*Tabel 4-1 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af luften.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Emissioner | X | X |

### 4.1.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet luft er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 4-2. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

Som det fremgår af skemaet, vil de fleste påvirkninger af luften være af lokal og kortvarig karakter med lille eller moderat påvirkningsgrad, og udledningerne vil være minimale. Det er derfor vurderet, at ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vil være væsentlige. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 4-2 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af luft.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Emissioner | Moderat | Lokal | Kortvarig | Middel | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Emissioner | Lille | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet luft.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet luft ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet. Med luft menes der i dette afsnit luftkvaliteten i forbindelse med projektet.

### 4.1.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Information om gasser og partikler (Ellermann T. et al., 2014; Miljøministeriet, 2022; Søfartsstyrelsen, n.d.).
- DCE's oversigt over luftforurenings målestationer i Danmark (Institut for Miljøvidenskab, 2023) og Danmarks Miljøportals kort over luftforureningen i 2021 (Danmarks Miljøportal, 2023a).
- Grænseværdier for luftforurening fra Luftkvalitetsbekendtgørelsen (Miljø- og Fødevareministeriet / Miljøstyrelsen, 2017) og DCE's seneste luftkvalitetsopgørelser (Ellermann et al., 2023).
- Miljøstyrelsens nationale overvågningsprogram for vandmiljø og natur, NOVANA (Miljøstyrelsen, 2023m).
- Information om udledning af $NO_2$ og $SO_2$ fra skibstransport (Aulinger et al., 2016; IMO, 2020).

Vurdering af viden og data

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af luftkvalitet og emissioner er tilstrækkeligt.

### 4.1.3 Miljøstatus

#### 4.1.3.1 Lokal miljøstatus

Institut for Miljøvidenskab og Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), begge under Aarhus Universitet, udfører national overvågning af luftkvalitet i Danmark på vegne af Miljø- og Fødevareministeriet på 14 forskellige målestationer placeret på land (DCE, Målestationer, 2023). Målestationerne måler f.eks. koncentrationer af $NO_x$ og partikler. Miljøministeriets Luftkvalitetsbekendtgørelse (Miljø- og Fødevareministeriet / Miljøstyrelsen, 2017) har fastsat grænseværdier for $NO_2$ og $PM_{10}$ med henblik på beskyttelse af menneskers sundhed, og den Europæiske Union (EU) har ligeledes fastsat grænseværdier for $PM_{2,5}$ (Ellermann et al., 2023), se Tabel 4-3.

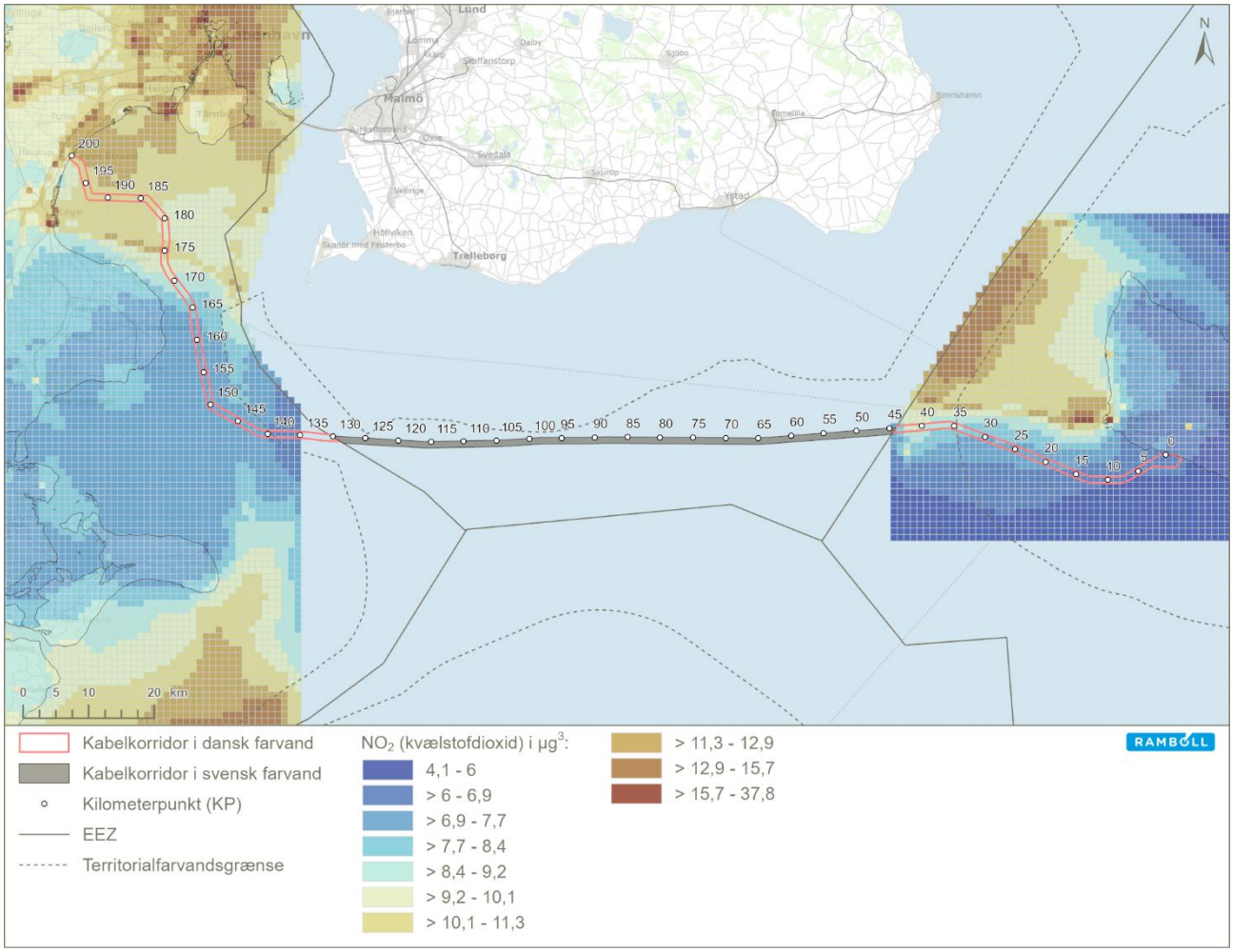
*Tabel 4-3 De tre luftforureningsparametre som benyttes til vurdering af luftkvalitet på landsplan (Miljø- og Fødevareministeriet / Miljøstyrelsen, 2017; Ellermann et al., 2023).*

| Parameter | Årsmiddelværdi | Time/døgnmiddelværdi |
|---|---|---|
| $NO_2$ | 40 µg/m$^3$ | Timemiddelværdien 200 µg/m$^3$ må ikke overskrides mere end 18 gange på ét år |
| $PM_{10}$ | 40 µg/m$^3$ | Døgnmiddelværdien 50 µg/m$^3$ må ikke overskrides mere end 35 gange på ét år |
| $PM_{2,5}$ | 25 µg/m$^3$ | - |

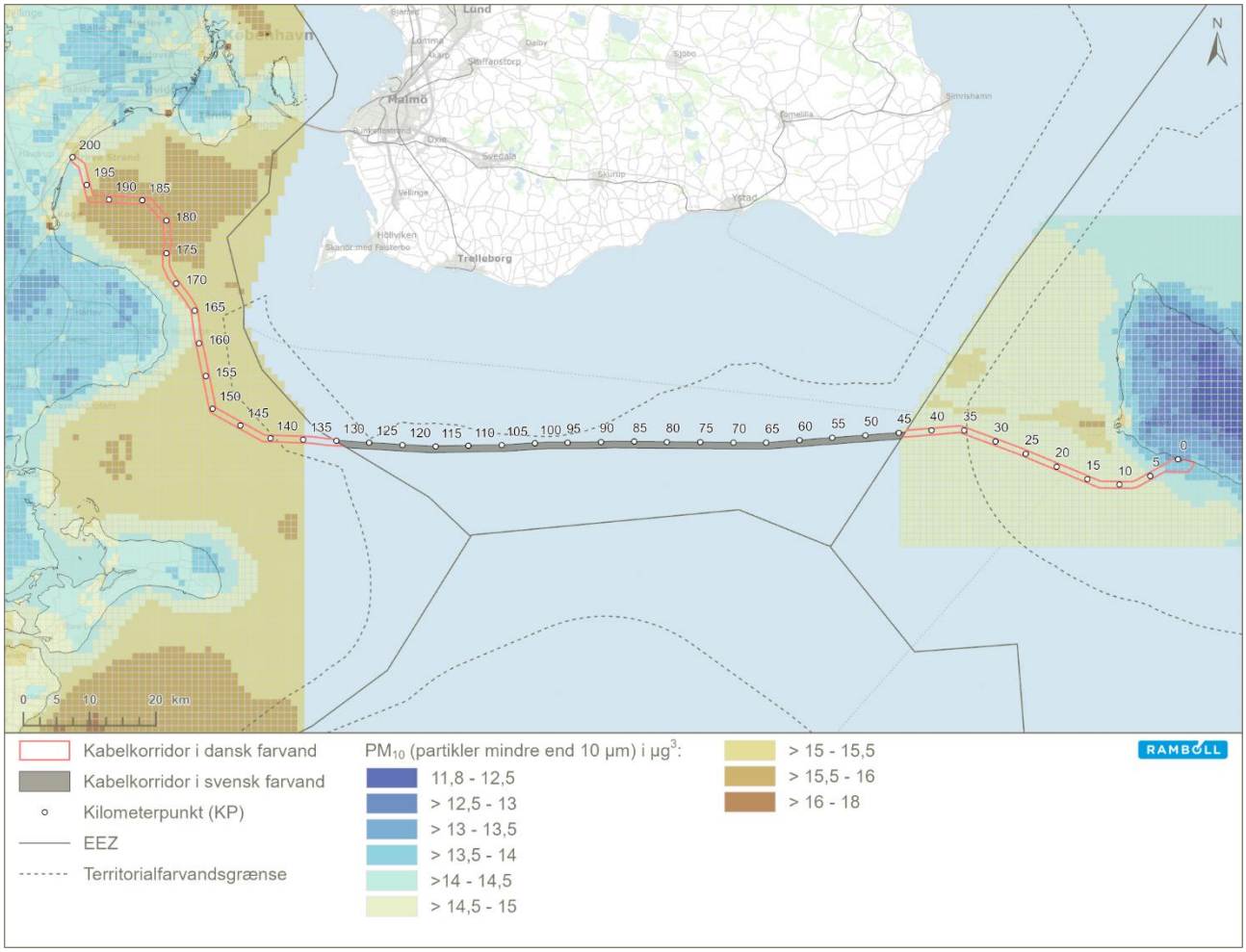
Danmarks Miljøportal præsenterer et kort over luftforurening i Danmark, der er lavet på baggrund af data fra modelberegninger udført af DCE, Aarhus Universitet ifm. delprogram for luft under NOVANA (Danmarks Miljøportal, 2023a). Kortet viser den vejledende luftkvalitet ved danske kyststrækninger og i danske farvande, dog er der ikke vejledende målinger for farvandet syd for Sverige på en ca. 100 km strækning, som det kan ses af Figur 4-1 - Figur 4-3.

Ifølge Danmarks Miljøportal (Danmarks Miljøportal, 2023a) varierer koncentrationen af $NO_2$, $PM_{10}$ og $PM_{2,5}$ i kabelkorridoren ved ilandføringslokaliteterne, som det kan ses af Figur 4-1 til Figur 4-3. Her ses det specifikt for ilandføringslokaliteten og i kabelkorridoren i Øresundssektionen, at koncentrationen i 2021 var på mellem 4,1-12,9 µg/m$^3$ $NO_2$, 14,5-16 µg/m$^3$ $PM_{10}$ og 9-9,6 µg/m$^3$ $PM_{2,5}$. Ved ilandføringslokaliteterne på det syd-vestlige Bornholm var der i 2021 en koncentration på mellem 4,1-10,1 µg/m$^3$ $NO_2$, 13-15 µg/m$^3$ $PM_{10}$ og 8,7-9,2 µg/m$^3$ $PM_{2,5}$. Figurerne viser, at koncentrationerne

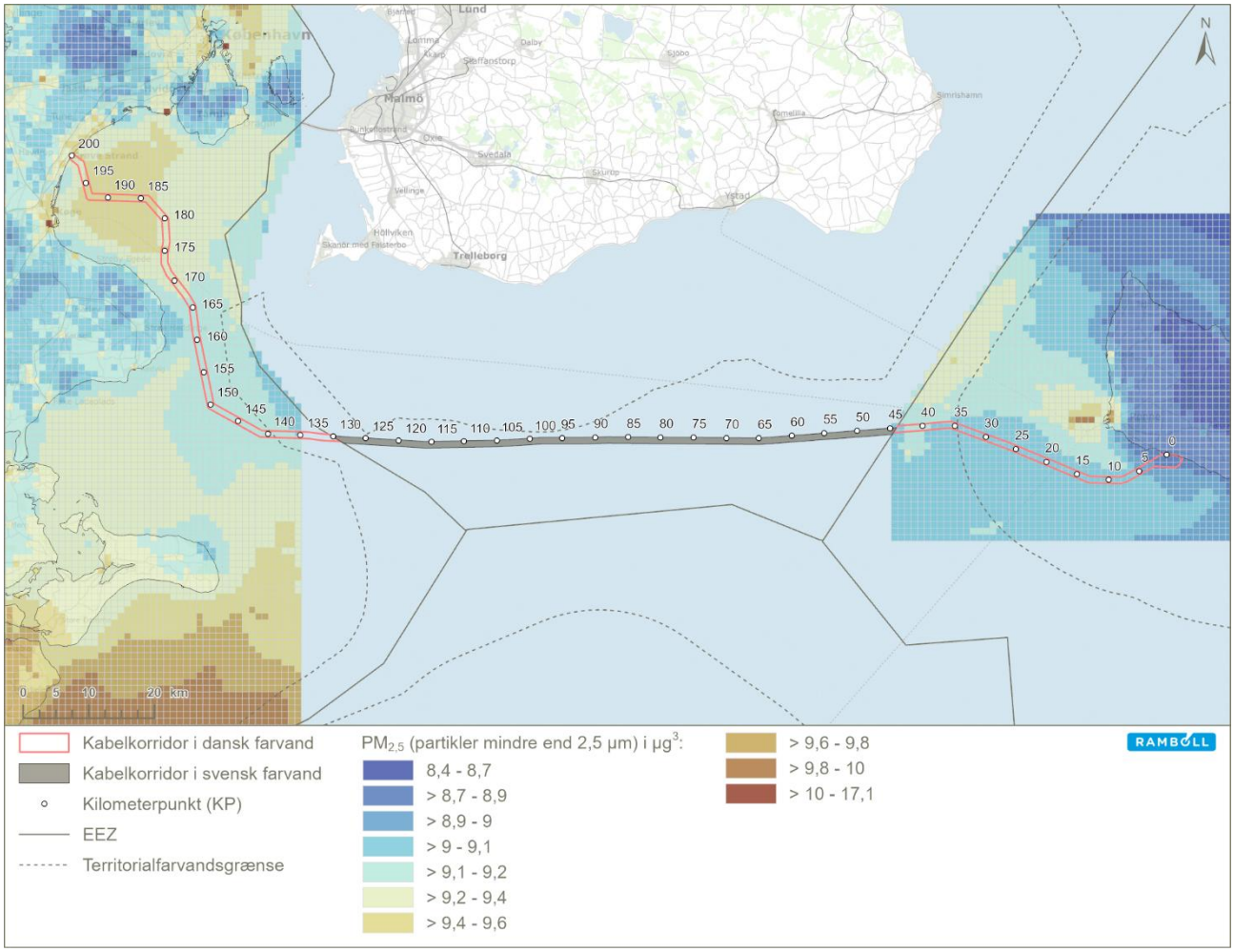
af de udvalgte parametre ved ilandføringslokaliteterne og i kabelkorridoren ikke overskrider de fastsatte EU-grænseværdier. Generelt er koncentrationerne for $NO_2$, $PM_{10}$ og $PM_{2,5}$ omkring kabelkorridoren meget lave set i en dansk kontekst. Det vurderes, at forureningsniveauerne på strækningen imellem Køge Bugt og Bornholm, der ikke indgår i kortet, ligeledes overholder grænseværdierne, da forurening fra antropogene forureningskilder generelt er lave i Østensøen, som det ses af Figur 4-4.




*Figur 4-1 $NO_2$ koncentrationer i 2021 ved Vestsjælland og Bornholm. Der er ikke tilgængeligt data om $NO_2$ koncentrationen på strækningen syd for Sverige.*




*Figur 4-2 $PM_{10}$ koncentrationer i 2021 ved Vestsjælland og Bornholm. Der er ikke tilgængeligt data om $PM_{10}$ koncentrationen på strækningen syd for Sverige.*

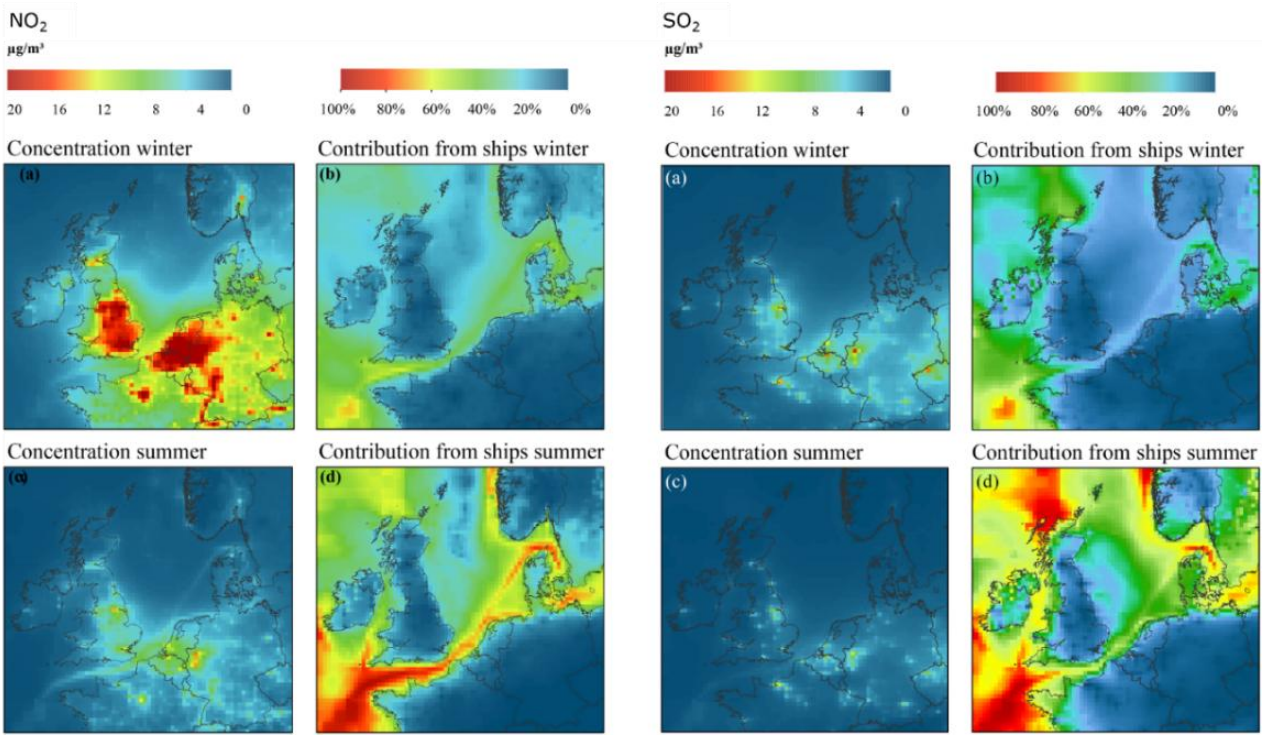



*Figur 4-3 $PM_{2,5}$ koncentrationer i 2021 ved Vestsjælland og Bornholm. Der er ikke tilgængeligt data om $PM_{2,5}$ koncentrationen på strækningen syd for Sverige.*

#### 4.1.3.2 Luftforurening fra skibstransport

En stor del af udledningen af $NO_2$ og $SO_2$ i Øresund og Østersøen er relateret til skibe, og koncentrationen af menneskeskabte emissioner er tydelig på strækninger med høj skibsaktivitet, som illustreret ved $NO_2$- og $SO_2$-koncentrationerne i Figur 4-4. Her ses det ligeledes, at koncentrationen af $NO_2$ og $SO_2$ fra skibe om sommeren er markant højere end om vinteren (Aulinger et al., 2016).

Den 1. januar 2020 trådte en ny grænseværdi i kraft for at begrænse svovlindholdet i skibes brændstof. Denne grænse, kaldet "IMO 2020", har resulteret i et krav om en reduktion af svovlindholdet i brændselsolie til skibe fra 3,5 % til 0,5 %. Indenfor specifikke udpegede områder (bl.a. i Østersøen) er der en endnu strengere grænse på 0,1 % (IMO, 2020). Den nuværende $SO_2$-udledning forventes herefter at være lavere end illustreret i Figur 4-4. Udover en reduktion i $SO_2$-udledningen fra skibe reduceres udledningen af PM ligeledes med denne nye grænse (IMO, 2020).




*Figur 4-4 $NO_2$ og $SO_2$ koncentrationer om sommeren og vinteren og det relative bidrag fra skibsemissioner (Aulinger et al., 2016).*

### 4.1.4 Miljøvurdering

#### 4.1.4.1 Anlægsfase

I anlægsfasen vil der blive benyttet fartøjer til surveys, kabelkrydsninger, forberedelse af havbund, anlægsarbejde med nedlægning af søkabel og reetablering af havbund, og transport af materialer og arbejdere til kabelkorridoren. Disse fartøjer vil bidrage til en øget emission af primært $NO_x$, $SO_x$ og partikler. Selve anlægsarbejdet vil medføre en øget mængde skibe til og fra kabelkorridoren, dog vil det påvirkede område løbende rykke sig i takt med, at nedlægningen af søkablet skrider frem. Emissioner fra anlægsfartøjerne vil forventeligt være tilsvarende den, der måtte foregå ved almindelig skibstrafik i området, og emissionerne vil udelukkende ske i begrænsede områder, der kun belastes i en kort periode. Etablering af projektet vil blive gennemført ved anvendelse af specialiserede skibe, dog forventes disse skibe på trods af deres specielle karakter at have et sammenligneligt energiforbrug og tilsvarende emissioner som den resterende skibstrafik i området.

Sandsynligheden for en påvirkning af miljø fra luftforurening vurderes at være moderat. Påvirkningen vil være lokalt geografisk begrænset med en moderat påvirkningsgrad. Det forventes, at luftkvaliteten kun vil være påvirket i begrænsede perioder, da emissionerne de fleste steder vil blive spredt og fortyndet forholdsvist hurtigt (Ellermann et al., 2023). Påvirkningerne fra anlægsarbejdet vurderes derfor at være kortvarig. Det skal dog bemærkes, at det ikke er muligt at beskrive den eksakte fortynding, da lokale forhold har betydning for denne. Den potentielle variation i fortynding har dog ikke betydning for vurderingen, da emissionerne i alle tilfælde vil være ubetydelige sammenlignet med udledninger fra den eksisterende trafik og kun ske kortvarigt og lokalt. Det vurderes på baggrund af ovenstående, at konsekvensen af menneskers og naturens sundhed fra luftforurening i anlægsfasen er **ikke væsentlig**.

#### 4.1.4.2 Driftsfase

I driftsfasen vil der rutinemæssigt udføres inspektionsundersøgelser hvert 5.-7. år, frekvensen fastlægges endeligt efter et as-built survey. Hvis disse undersøgelser identificerer blotlagte kabelsektioner eller skader på søkablerne, iværksættes der udbedrende aktiviteter. Inspektionsundersøgelserne vil foregå med entreprenørskibe, der vil udlede $NO_x$ og $PM_{10}$ og $PM_{2,5}$. Da der ikke forekommer forøgede aktiviteter i kabelkorridoren med undtagelse af få inspektionsundersøgelser, vurderes luftforureningen som følge af driftsfasen af projektet at være uændret i forhold til den eksisterende trafik. Det vurderes dermed, at der vil være tale om en ubetydelig ændring i luftkvaliteten, og grænseværdierne for $NO_x$, $PM_{10}$ og $PM_{2,5}$ forventes derfor overholdt i og omkring kabelkorridoren. Koncentrationerne af $SO_2$, $NO_2$, $PM_{10}$ og $PM_{2,5}$ forventes at være uændrede i forhold til niveauerne opgivet under miljøstatus. På baggrund af dette vurderes sandsynligheden for en påvirkning at være lille med en lille påvirkningsgrad. Inspektionsundersøgelser og vedligeholdelsesaktiviteter vil være kortvarige og lokalt begrænset. Det vurderes dermed, at konsekvensen fra luftforurening i driftsfasen er **ikke væsentlig**.

#### 4.1.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af menneskers og naturens sundhed som følge af luftforurening fra projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

#### 4.1.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke luft. Se Del 2, afsnit 7.2 for oversigt over planer og projekter, der potentielt kan lede til kumulative virkninger med nærværende projekt.

Ved udarbejdelsen af denne vurdering er der kendskab til anlæg af den svenske del af søkablet, kabellægninger fra vindmølleområder fra Energiø Bornholm ind til Bornholm, Interconnector-kablet til Tyskland, samt Triton og Skåne Havsvindpark. Kabellægninger fra vindmølleområdet til Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland planlægges anlagt fra år 2027 og havvindmølleparken ved Triton og Skåne opstarter anlæg i hhv. år 2027 og 2026. Af de førnævnte projekter vil det udelukkende være projekterne Triton og Skåne Havsvindpark, der er relevante at vurdere i forhold til kumulative virkninger på luft.

Anlæg af Triton og Skåne Havsvindpark er planlagt til at begynde i hhv. 2027 og 2026, og der er dermed potentielt et overlap på ca. 1,5 år med anlægsfasen for nærværende projekt, og der kan derfor opstå kumulative emissioner af $SO_x$, $NO_x$ og PM som følge af forøget skibstrafik og maskinel (Rambøll, 2021). Påvirkningen fra luftforurening er vurderet værende kortvarig og lokal i den gældende miljøkonsekvensvurdering for Skåne Havsvindpark, da emissionerne vil spredes, fortyndes og deponeres forholdsvis hurtigt. Dette forventes ligeledes at være gældende for Triton Havsvindpark, og det samme gør sig gældende for de relativt små emissioner, der er ved nærværende projekt. Det vurderes derfor, at udledninger fra anlæg af Triton og Skåne Havsvindpark kun vil medføre **ikke væsentlige** kumulative virkninger.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af luftkvalitet fra emissioner har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for dem kumulative påvirkningen er lille grundet lokal og kortvarig karakter af de enkelte projekter og påvirkningsgraden er lille. Emissioner vil spredes, fortyndes og deponeres forholdsvis hurtigt. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af luftkvalitet fra emissioner vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 4.1.4.5 Grænseoverskridende virkninger

Der er ingen væsentlige grænseoverskridende virkninger i forbindelse med luft, da luftemissionerne vurderes at være med kortvarige og lokale virkninger. Emissioner fra anlægs- og driftsfartøjer forventes at være tilsvarende emissioner fra den øvrige trafik i området. Emissionerne vil blive spredt og fortyndet forholdsvis hurtigt og derfor alene påvirke luftkvaliteten i et begrænset geografisk område.

## 4.2 Klima

I dette kapitel vurderes på den klimatiske påvirkning forbundet med søkablet mellem Bornholm og Sjælland. Den samlede vurdering af klima fra søkabel mellem Bornholm og Sjælland og kabel- og stationsanlæg på Sjælland og Bornholm fremgår af delrapport 2.

Klimaet beskriver det gennemsnitlige vejr på et pågældende sted og er essentielt for levevilkår for mennesker, dyr og natur. Klimaet bliver bl.a. påvirket af menneskers stigende drivhusgasudledning, der, ophobet i klimasystemet, forårsager en forøget drivhusgaseffekt og global opvarmning. Klimaforandringerne medfører stigende temperaturer, variationer i nedbør, øgede ekstreme vejrhændelser mv., som har en række negative konsekvenser for livet på jorden. Kapitlet beskriver miljøstatus og den potentielle påvirkning af klima i forbindelse med projektet.

Projektets aktiviteter kan påvirke klimaet ved emissioner, se Tabel 4-4. Den største påvirkning af klimaet vil være i projektets anlægsfase, hvor fremstilling, produktion og transport af materialer, samt ressourceforbruget til entreprenørmaskiner og -skibe vil medføre et stort $CO_2$e-aftryk[1]. $CO_2$e-udledningen afhænger således af mængder og typer af materialer og entreprenørmaskiner. Under driftsfasen vil der forventeligt være en $CO_2$e-udledning i forbindelse med vedligeholdelse af anlægget, der dog vil være en begrænset udledning.

*Tabel 4-4 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af klimaet.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Emissioner af klimagasser | X | X |

### 4.2.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet klima er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 4-5. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

Det er vurderet, at emissioner i anlægsfasen vil være **væsentlig** på grund af klimaets høje sårbarhed og på grund af, at de afledte $CO_2$-udledninger har en væsentlig påvirkning af de nationale målsætninger om reduktion af $CO_2$ i det pågældende anlægsår. Emissioner fra etablering af søkablet skal samlet set modregnes den positive effekt på klimaet, der forventes ved etablering af Energiø Bornholm, hvormed påvirkningen vurderes at blive ikke væsentlig. Som det fremgår af skemaet, vil påvirkningen af klimaet i anlægsfasen være af middel påvirkningsgrad og i driftsfasen af lille påvirkningsgrad. Den geografiske udbredelse er global, da $CO_2$e-udledning ophobes i et globalt klimasystem, og varigheden vil være langvarig. Til trods for at den undersøgte miljøpåvirkning vurderes at være væsentlig under anlægsfasen, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger, da det ikke er muligt helt at afværge den væsentlige konsekvens.

[1] $CO_2$e-udledningen dækker over fossile og biogene emissioner målt i $CO_2$-ækvivalenter. Det refererer til kuldioxidækvivalenter, som omfatter omregning af andre drivhusgasemissioner til deres kuldioxidækvivalenter for en mere omfattende måling af projektets miljøpåvirkning.

*Tabel 4-5 Sammenfattende vurdering af miljøeffekter og afledte påvirkninger af miljøemnet klima.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Emissioner | Vil indtræffe | International | Langvarig | Middel | **Væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Emissioner | Moderat | International | Langvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

Transmissionsanlæg til opkobling af vindenergi fra Energiø Bornholm udgør en del af Energiø Bornholm, som foruden transmissionsanlæg også består af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland til transport af grøn strøm. Energiø Bornholm skal kunne modtage op til 3,8 GW (inkl. overplantning, dvs. tættere afstand mellem møllerne) havvind fra de to havvindmølleparker, der placeres 15 – 45 km syd, sydvest for Bornholm. Det forventes, at havvindmølleparken vil kunne forsyne 3,3 mio. danske husstande med strøm og vil være fuldt idriftsat i 2030. Den væsentlige påvirkning af klimaet fra udledning af emissioner i anlægsfasen for marine anlæg skal derfor ses i forhold til den samlede fortrængning af energi fra fossile brændstoffer, der forventes at ske ved etablering af Energiø Bornholm, og Energiø Bornholm vil på nationalt plan medføre en reduktion i $CO_2$e-udledningen under driften. Emissioner fra etablering af transmissionsanlægget skal samlet set modregnes den positive effekt på klimaet, der forventes ved etablering af Energiø Bornholm, hvormed påvirkningen vurderes at blive ikke væsentlig.

Der er identificeret væsentlige kumulative virkninger for miljøemnet klima i form af anlæg af en række havvindmølleparker og tilhørende kabler. Dog vurderes det, at driften af havvindmølleparkerne vil lede til en væsentlig positiv effekt på klimaet, som følge af fortrængning af energi fra fossile brændstoffer, som beskrevet ovenfor for Energiø Bornholm.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet klima vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet for etablering af transmissionsanlægget til opkobling af vindenergi ved Bornholm. Dog skal den negative væsentlige påvirkning modregnes den forventede væsentlige positive effekt på klimaet fra etablering af det samlede projekt for Energiø Bornholm og andre havvindmølleparker i Østersøen i dansk og svensk farvand.

### 4.2.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Nationalt Center for Miljø og Energis (DCE) seneste emissionsopgørelser (O.-K. Nielsen et al., 2022).
- Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2023 (KF23), samt sektornotater og dataark (Energistyrelsen, 2023c).
- Den seneste statusrapport fra Klimarådet vedr. status på reduktionsmål (Klimarådet, 2023).
- Beregninger for $CO_2$e-udledningen fra materialeforbrug, -transport og -installation i anlægsfasen udarbejdet med forudsætninger og data fra Energistyrelsen.

<u>Vurdering af viden og data</u>

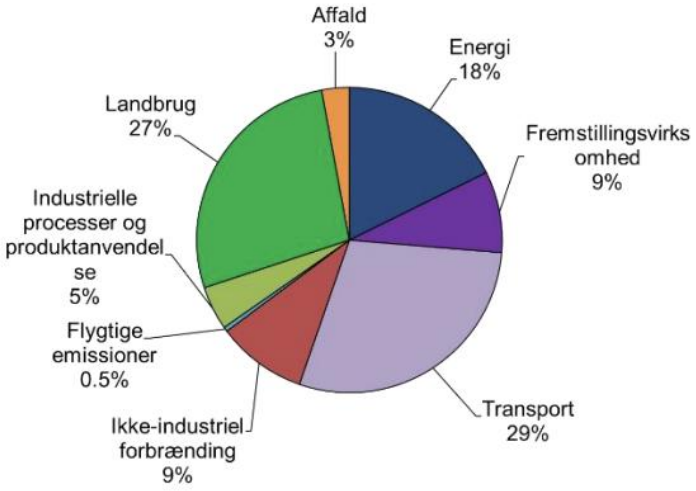
Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af klima er tilstrækkeligt. Der er udført beregninger baseret på nyeste tilgængelige data og emissionsfaktorer. Emissionsberegninger vil altid inkludere usikkerheder, fordi de præcise arbejdsprocesser, det anvendte maskinel og emissionsfaktorer kan afvige fra den endelige gennemførelse af projektet.

### 4.2.3 Miljøstatus

De historiske, nuværende og fremskrevne udledninger af drivhusgasser på lokal og national plan, samt nationale emissioner af forureningskomponenter er opsummeret i det følgende.

#### 4.2.3.1 National klimastatus

Kuldioxid ($CO_2$) er den væsentligste drivhusgas, og emissioner af $CO_2$ bidrog i 2020 med cirka 68 % af den nationale totale udledning (eksklusive LULUCF[2]). Dernæst udgør metan ($CH_4$) cirka 17 %, kvælstofoxid ($N_2O$) cirka 14 % og de resterende drivhusgasser hydroflourocarboner (HFC'er), fluorcarboner (PFC'er) og svovlhexafluorid ($SF_6$) udgør cirka 1 % (O.-K. Nielsen et al., 2022). Energi-, transport- og landbrugssektoren står for størstedelen af de globale $CO_2$-emissioner med henholdsvis 18 %, 29 % og landbrug 27 %, se Figur 4-5.




*Figur 4-5. Danmarks totale drivhusgasemissioner ($CO_2e$) fordelt på hovedsektorer for 2020 (O.-K. Nielsen et al., 2022).*

Fremskrivningen af Danmarks drivhusgasudledninger i Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2023 (KF23) indeholder estimater for udviklingen frem til 2035. Dette inkluderer en redegørelse for nuværende klimastatus, samt estimerede effekter fra de virkemidler, som er iværksat for at modvirke $CO_2$e-udledningen. De totale drivhusgasudledninger er beregnet til 46,2 mio. tons $CO_2$e i 2021 (inklusiv LULUCF[2]), hvilket er fremskrevet til 25,8 mio. tons $CO_2$e i år 2035. Se udvalgte data i Tabel 4-6.

*Tabel 4-6. Nuværende og fremtidige nationale udledninger af $CO_2e$ (mio. ton) (*Energistyrelsen, 2023c*). KF23: Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2023.*

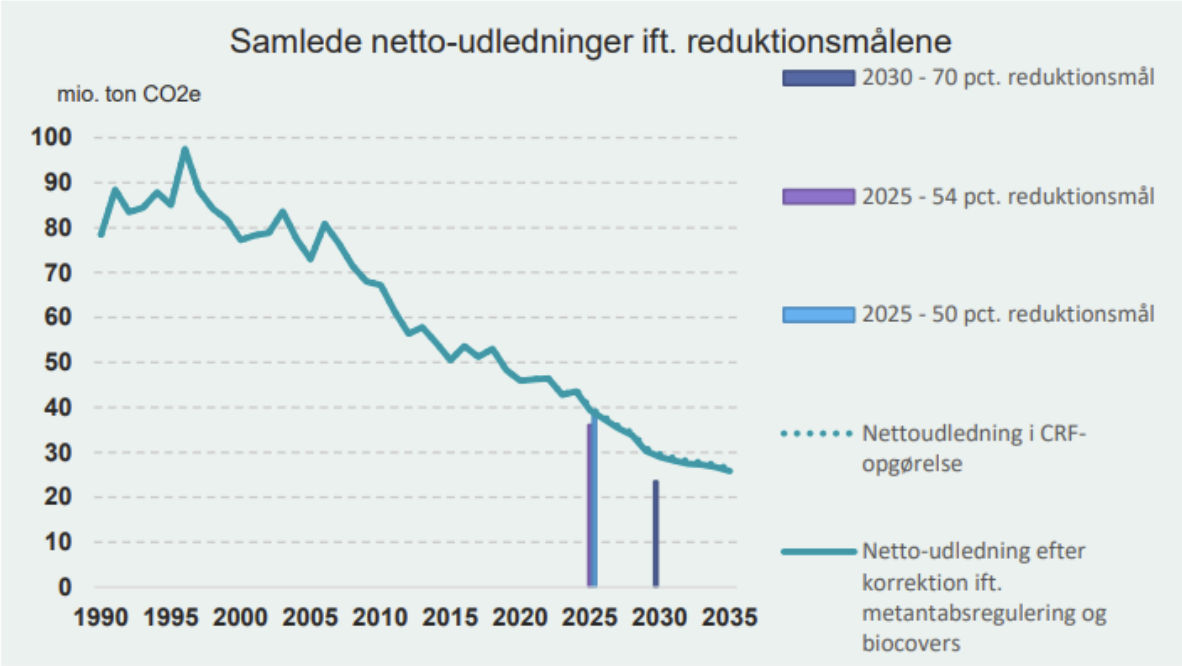
| | 1990 | 2021 | 2025 | 2030 | 2035 |
|---|---|---|---|---|---|
| KF23 nettoudledninger | 78,4 | 46,2 | 39,4 | 29,0 | 25,8 |
| Klimalovens reduktionsmål ift. KF23 | - | - | 36,1-39,2 | 23,5 | - |

I henhold til Energistyrelsens Klimastatus og -fremskrivning 2023 er de historiske og den forventede fremtidige udvikling i danske nettoudledninger af drivhusgasser fra 1990 og frem mod 2035, som vist i Figur 4-6. Her ses, at reduktionsmålet på 50 % fra 1990 i 2025 forventes opnået, men med en betydelig mangel i forhold til at opnå klimalovens 70 % reduktionsmål i 2030. En række tiltag for at opnå reduktionsmålene er indsat, såsom en udfasning af fossil energiproduktion,

[2] LULUCF: Samlet set betegnes disse emissioner ofte som en del af de såkaldte LULUCF-udledninger, idet LULUCF er en engelsk betegnelse for arealanvendelse (Land Use - LU), ændringer i arealanvendelse (Land Use Change - LUC) samt skovbrug (Forestry - F). Udledningerne stammer fra anvendelse af arealer (til f.eks. dyrkning af landbrugsafgrøder) og ændringer i arealanvendelse (f.eks. hvis skov fældes for at give plads til landbrugsarealer).

udfasning af diesel- og benzintransport, samt højere fokus på $CO_2$e-udledning i byggebranchen og materialebrug til anlægsprojekter (Energistyrelsen, 2023c). I den seneste statusrapport fra Klimarådet (KLIMARÅDET, Statusrapport 2023, 2023), bliver det dog påpeget, at der er betydelige risikoelementer overfor, om målsætninger kan opnås. Disse risikoelementer er bl.a.:

- 70-% i 2030: "Klimarådet finder det ikke anskueliggjort, at regeringens klimaindsats opfylder 70-procentsmålet."
- 50/54 % i 2025: "Klimarådet vurderer, at reduktionsbehovet for at nå målets nedre grænse er på cirka 0,9 mio. ton $CO_2$e, mens afstanden til målets øvre grænse er 4,0 mio. ton."




*Figur 4-6. De samlede danske drivhusgasemissioner ($CO_2$e) samt reduktionsmålene for 2025 og 2030, jævnfør dansk klimalov (Energistyrelsen, 2023c).*

#### 4.2.3.2 Vedvarende energiproduktion

Et tiltag for at opnå reduktionsmålene i 2030 er udfasning af fossil energiproduktion og indfasning af vedvarende energiproduktion. Dette inkluderer bl.a. energiproduktion fra havvind forbundet til Energiø Bornholm, samt opstilling af havvindmøller offshore og ved kyststrækninger i danske farvande, og ved opstilling af flere solcelleparker. Andelen af det danske elforbrugs vedvarende energi (RES-E) er et udtryk for forholdet for overskud eller underskud af den vedvarende energiproduktion. Når Danmarks samlede energibehov dækkes 100 %, vil der produceres mere vedvarende energi i Danmark, end der bliver forbrugt. Som det ses af Tabel 4-7, produceres der mindre vedvarende energi i 2022 og forventes produceret mindre i 2025, end der bliver og vil blive forbrugt, hvilket betyder, at det resterende forbrug er fossilbaseret energi. En markant stigning i det danske elforbrugs vedvarende energiandel kan ses fra 2025 til 2030, hvilket skyldes udbygning af vedvarende energi (VE), herunder Energiø Bornholm. Der produceres overskudsenergi fra vedvarende kilder fra 2030 og fremover, og en andel af denne energi forventes anvendt til at opnå målsætningen i PtX-strategien, samt ved at elnettet i stigende grad tilkobles andre landes eltransmissionsnet (Energistyrelsen, 2023c).

*Tabel 4-7 Udvikling i elforbrugets vedvarende energi andel (RES-E) i procent (Energistyrelsen, 2023c).*

| | 2022 | 2025 | 2030 | 2035 |
|---|---|---|---|---|
| RES-E (pct.) | 84 | 85 | 117 | 118 |

### 4.2.4 Miljøvurdering

#### 4.2.4.1 Anlægsfase

I anlægsfasen vil der blive benyttet fartøjer til surveys, kabelkrydsninger og til forberedende arbejde af havbund, samt transport og installation af producerede materialer til projektområdet. Fartøjerne til surveys og forberedelse af havbund vil udlede $CO_2$e, dog vil $CO_2$e-udledningen fra dette være minimal, da disse fartøjer kun vil medføre en forøgelse af skibe til projektområdet.

Drivhusgasudledningen under anlægsfasen er beregnet ud fra materialeforbruget (indvinding af råmaterialer, transport af råmaterialer og fremstilling af slutmaterialet til indbygning), samt fra installation af materialerne. Beregningerne for anlægsfasen er foretaget efter dialog med Energistyrelsen om forudsætninger og data. Beregningerne omfatter hele kablet; både on- og offshore. Der er i denne vurdering udtaget resultater for offshore delen af kablet på strækningen fra Bornholm til Sjælland.

Beregningen af $CO_2$e-udledningen fra materialeforbruget er baseret på antagelser om kabeltypen. Kablet er antaget værende 525 kV DC, se projektbeskrivelsen afsnit 10.2, og der er gennemført beregninger for $CO_2$e-udledningen, vandforbruget og ressourceforbruget for fire forskellige mulige søkabeltyper. Resultater af beregningerne ses i Tabel 4-8. Kabeltypen #4 er valgt som et worst-case scenarie, denne medfører det største vand- og ressourceforbrug, men ikke den største CO2e-udledning. Således kan valg af andre søkabeltyper medføre større CO2e-udledninger.

*Tabel 4-8 $CO_2$e-udledningen, vand- og ressourceforbruget per meter for de fire forskellige søkabeltyper.*

| Mulighed | Kabeltype | $CO_2$e-udledning [kg/m] | Vandforbrug [$m^3$/m] | Ressourceforbrug [Sb/m] |
|---|---|---|---|---|
| Mulighed #1 | XLPE Alu 2500 $mm^2$ | 945 | 181 | 0,03 |
| Mulighed #2 | XLPE Cu 1600 $mm^2$ | 786 | 574 | 0,68 |
| Mulighed #3 | MI Alu 2800 $mm^2$ | 961 | 174 | 0,03 |
| Mulighed #4 | MI Cu 1800 $mm^2$ | 810 | 611 | 0,74 |

$CO_2$e-udledningen dækker over fossile og biogene emissioner målt i $CO_2$-ækvivalenter. Det refererer til kuldioxidækvivalenter, som omfatter omregning af andre drivhusgasemissioner til deres kuldioxidækvivalenter for en mere omfattende måling af projektets miljøpåvirkning. Vandforbruget dækker over den potentielle fortrængning af vandressourcer gennem bygningernes og maskinernes livscyklus. Den beskriver indvirkningen på vandtilgængeligheden under hensyntagen til faktorer som vandressourcen, eller forbrug og forurening. Det afspejler således ikke projektets faktiske vandforbrug, men er normaliseret i forhold til tilgængeligheden eller knapheden på vand i den pågældende region. Ressourceforbruget dækker over udtømning af abiotiske ressourcer-elementer, også kaldet Abiotic Depletion Potential. Dette måler den potentielle globale udtømning af mineraler og metaller i antimonækvivalenter (Sb-e) gennem bygningernes, materialernes og maskinernes livscyklus.

Udover selve kablet vil der ved op til 15 lokationer på linjeføringen af søkablet fra Bornholm til Sjælland være kabelkrydsninger, hvis $CO_2$e-udledning ligeledes skal medtages. Beregningerne forudsætter, at krydsningerne består af betonmadrasser eller granitskræver. Det vurderes at, at $CO_2$e-udledningen for hhv. betonmadrasser og granitskærver er

sammenlignelige. Som det ses i Tabel 4-10 er $CO_2$e-udledningen fra materialeforbruget ved kabelkrydsninger meget lavt og vil være på samme niveau, uanset om der anvendes betonmadrasser eller granitskærver.

Det er endnu ikke kendt, hvor materialerne til søkablet skal fremskaffes, og af denne årsag er valgt en generisk s'kabel-type fra ecoinvent v3.9.1 database (Mulighed #4, jf. Tabel 4-8) (The ecoinvent Database, 2022). $CO_2$e-udledningen i forbindelse med transporten af materialer afhænger markant af transportdistancen fra materialefabrikker og -værker, og der er foretaget en sammenligning af transport af materialer fra hhv. Skandinavien, Middelhavet og Asien. Det er antaget, at der anvendes containerskibe til transport af materialerne fra alle tre lokationer. Denne sammenligning viser, at $CO_2$e-udledningen fra transporten er markant højere, hvis materialerne fremskaffes og transporteres fra Asien, fremfor Skandinavien og Middelhavet. Transporten af materialer fra Asien anses for værende et worst-case scenarie og anvendes i den videre vurdering. Resultaterne for sammenligningen kan ses i Tabel 4-9.

*Tabel 4-9 $CO_2$e-udledning fra transport af materialer til søkablet fra tre forskellige leverandører.*

| Leverandørdestination | Leverancedistance [km] | $CO_2$e-udledning i alt [ton] |
|---|---|---|
| Skandinavien (Finland) | 872 | 242 |
| Middelhavet (Italien) | 6.769 | 3.712 |
| Asien (Kina) | 20.688 | 5.751 |

$CO_2$e-udledning i forbindelse med installation af søkablet og kabelkrydsninger er udregnet på baggrund af antagelser om antal og typer af installationsmaskiner, samt deres effektivitet og brændstofforbrug. Tabel 4-10 viser de beregnede udledninger i anlægsfasen for projektet.

*Tabel 4-10 Opsummerede beregninger for de samlede $CO_2$e-udledninger i anlægsfasen.*

| Materiale | $CO_2$e-udledning [ton] |
|---|---|
| Materialeforbrug til offshore kabel | 170.100 |
| Materialeforbrug til offshore kabelkrydsninger | 82 |
| Transport af materialer til Rønne Havn | 5.751 |
| Installation af materialer/kabler | 26.699 |
| ***TOTAL*** | ***202.632*** |

Da der er tale om et større anlægsprojekt, der involverer store mængder materialer og drift af større transport- og entreprenørskibe, vil udledningen af $CO_2$e og dermed påvirkningsgraden i anlægsfasen være middel, da den er på sammenligneligt niveau med andre tilsvarende anlægsprojekter. Af beregningerne fremgår det, at $CO_2$e-udledning i anlægsfasen vil være 202.632 ton, hvor materialeforbruget til søkablet står for hoveddelen af $CO_2$e-udledningen med 84 %.

Sandsynligheden for påvirkning er stor, da den relativt høje CO2e-udledning i anlægsfasen vil bidrage til et i forvejen meget sårbart og globalt belastet klima (IPCC, 2023). Den geografiske udbredelse er global, da drivhusgasser ophobes i et globalt klimasystem. Varigheden af $CO_2$e-udledningen er langvarig, da udledningen vil påvirke klimaet langvarigt. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen for klimaet i projektområdet som følge af $CO_2$e-udledningen under anlægsfasen er **væsentlig**. Selvom udledningen fra anlægget af søkablet isoleret set er væsentlig, vil etableringen af søkablet muliggøre transmission af vedvarende energi fra Energiø Bornholm til Sjælland. Det samlede projekt Energiø Bornholm er en del af den grønne omstilling, der på sigt giver Danmark mulighed for at øge brugen af vedvarende energi og dermed reducere brugen af fossile brændsler. Dermed vil det samlede projekt sikre en national reduktion af $CO_2$ udledningen, og den samlede påvirkning vil dermed være positiv.

#### 4.2.4.2 Driftsfase

Søkablerne har en levetid på 40 år, før de bør udskiftes. Der kan dog under kablets levetid opstå slitage, og der er risiko for, at søkablerne bliver beskadiget. Der vil i den forbindelse være behov for enten udskiftning eller vedligeholdelse af materialer. I tilfælde af dette vil der udledes $CO_2$e ved både ny materialeproduktion, transport og installation. Ydermere vil survey-arbejde under driftsfasen ligeledes bidrage til en mindre $CO_2$e-udledning. Denne drivhusgasudledning vurderes dog at være meget minimal, og dermed vil påvirkningsgraden være lille/ingen. Konsekvensen fra vedligeholdelse af materialer under driftsfasen vurderes dermed at være **ikke væsentlig**.

#### 4.2.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af klimaet som følge af $CO_2$e-udledningen fra projektets aktiviteter i driftsfasen, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

I anlægsfasen er der derimod identificeret en væsentlig påvirkning. Påvirkningen kan ikke afværges, da materialerne, uanset oprindelsesland og transportafstande, samlet set er væsentlig. Der vil blive udarbejdet et samlet klimaregnskab, når anlægsarbejdet er gennemført.

Påvirkningen kan dog mindskes ved at stille krav til entreprenører om at anvende materialer, maskinel og transportmidler med mindst muligt $CO_2$e-aftryk.

#### 4.2.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode, og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke klimaet. Se Del 2, afsnit 7.2 for oversigt over planer og projekter, der potentielt kan lede til kumulative virkninger med nærværende projekt.

Andre projekter i nærområdet kan generere egne individuelt set begrænsede påvirkninger, og når de betragtes kombineret med klimapåvirkninger fra dette projekt, kan det resultere i en større kumulativ påvirkning. Med hensyn til klimapåvirkninger er det de samlede udledninger, som er relevante for receptoren, klimasystemet, hvor den præcise timing er mindre relevant.

Ved udarbejdelsen af denne vurdering er der kendskab til anlæg af den svenske del af søkablet, kabellægninger fra vindmølleområder fra Energiø Bornholm ind til Bornholm, Interconnector-kablet til Tyskland, samt Triton og Skåne Havsvindpark. Kabellægninger fra havvindmølleområdet til Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland anlægges fra år 2027, og havvindmølleparken ved Triton og Skåne forudsættes opstarter anlæg i hhv. år 2027 og 2026. Disse anlæg vil medføre væsentlige kumulative $CO_2$e-udledninger ved materialeproduktion, transport, samt ved brug af entreprenørmaskiner. Dog skal den væsentlige kumulative påvirkning af klimaet ses i forhold til de forventede positive effekter, vindmølleparkerne og dertilhørende søkabler vil have på klimaet. Både Triton/Skåne Havsvindpark og Energiø Bornholm forventes at lede til fortrængning af energi fra fossile brændstoffer, hvormed den samlede effekt vil blive positiv. Både Danmark, Sverige og Tyskland, der er involverede i de førnævnte projekter, har ambitiøse målsætninger om klimaneutralitet eller reduktion af drivhusgasudledning fra energisektoren (International Energy Agency, 2024; International Energy Agency, 2020; Klima- Energi- og Forsyningsministeriet, 2024).

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af klima fra emissioner har en lang varighed, med en stor sandsynlighed for påvirkning og med en middel påvirkningsgrad. Projekterne i området vil have en positiv påvirkning på klimaet, da det vil bidrage til fortrængning af energi fra fossile brændstoffer. På international plan vil projekterne have en positiv

effekt, dog vurderes konsekvensen af denne effekt at være **ikke-væsentlig positiv**, da bidraget fra produktionen af vedvarende energi og dermed fortrængningen af fossile brændsler fra de kumulative projekter vil være minimal på en international skala. På national plan samt for de lande, der er direkte involverede i de førnævnte kumulative projekter, vurderes konsekvensen af den kumulative påvirkning af klima fra emissioner at være **væsentlig positiv**, da projekterne vil bidrage direkte til betragtelige reduktioner af drivhusgasudledning fra energiproduktion og dermed bidrage til de nationale mål om klimareduktion og -neutralitet.

#### 4.2.4.5 Grænseoverskridende virkninger

Der er en væsentlig påvirkning i forbindelse med $CO_2$e-udledningen af kabelkorridoren i anlægsfasen og dermed grænseoverskridende virkninger i forbindelse med klima. Etableringen af søkablet bør dog ses i sammenhæng med den samlede etablering af Energiø Bornholm, der vil medføre en positiv påvirkning af klimaet ved at reducere behovet og anvendelsen af fossil energiproduktion, og dermed reducere $CO_2$e-udledningen fra energiproduktionen på national plan.

# 5 Natur og biologisk mangfoldighed

## 5.1 Plankton

Plankton dækker over de funktionelle grupper; planteplankton og dyreplankton, hvis sammensætning og forekomst i høj grad bestemmes af vandmassernes bevægelse og tilgængeligheden af ressourcer i form af lys, næringsstoffer og byttedyr. Projektets marine anlæg omfatter hovedsageligt et nedgravet søkabel, der ikke vil have betydning for lysforhold (se også afsnit 3.1.4.1 for vurdering af påvirkning af vandets klarhed) eller de hydrografiske forhold i den vestlige Østersø i et omfang, der har betydning for planktonsamfundets sammensætning og økologi. Ved projektaktiviteter, hvor der sker påvirkning af havbunden, kan der potentielt ske spredning af næringsstoffer som følge af forstyrrelse af sedimentet. Dog er spredningen af næringsstoffer ubetydelig set i forhold til eksisterende puljer af næringsstoffer i og ved projektområdet. Der forventes derfor ingen påvirkning af plankton som følge af anlæggelse og drift af projektets marine anlæg, samt eventuelle kumulative virkninger fra andre projekter eller realiserede planer. Påvirkning af plankton beskrives og vurderes således ikke yderligere i miljøkonsekvensvurderingen.

## 5.2 Bentisk flora og fauna

Bentisk flora og fauna omfatter planter, alger og dyr, der lever på eller i havbunden. De bentiske flora- og faunasamfund er tilpasset de forskellige substrattyper, de lever i og på, og kan være sårbare overfor påvirkninger af disse. I dette afsnit bliver de eksisterende forhold for bentisk flora og fauna beskrevet, og projektets potentielle påvirkninger samt konsekvenser for den bentiske flora og fauna identificeres og miljøvurderes.

Dele af den bentiske flora og fauna indgår som kvalitetselementer i vurderingen af den økologiske tilstand under Vandrammedirektivet. Det gælder dybdeudbredelsen for rodfæstede bundplanter (herunder ålegræs, som er den eneste relevante i sammenhæng med de marine anlæg) og tilstedeværelsen af bentiske invertebrater (epifauna og infauna). Ålegræs og bentiske invertebrater vurderes også som kvalitetselementer i dette afsnit, og vurderes samlet i forhold til den økologiske tilstand under Vandrammedirektivet i kapitel 3.

Identificerede potentielle miljøpåvirkninger, som kan forekomme som følge af arbejde i anlægs- og driftsfasen er midlertidig og permanent arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, suspension af sediment, sedimentation og miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), næringsstoffer, og magnetfelter (Tabel 5-1). Under driftsfasen vil der være potentielle permanente påvirkninger fra arealinddragelse fra planlagte strukturer, såsom krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse. Disse planlagte strukturer anlægges i anlægsfasen, men påvirkningen vil være relativt størst i driftsfasen, hvorfor arealinddragelsen behandles i denne fase. Når der ledes strøm i et kabel, både AC- og DC-kabler, vil der opstå et elektromagnetisk felt (EMF) omkring det. Det elektromagnetiske felt kan potentielt påvirke den bentiske fauna. Det elektromagnetiske felt kan medføre temperaturstigninger i sedimentet lige omkring søkablet (WSP & Vattenfall, 2020). Varmeudviklingen vil være ubetydelig ved en installationsdybde på 1 meter eller derover, selv ved 100 % belastning som kun forventes i kortere perioder alt afhængigt af vindforhold og energiudveksling mellem Sjælland og Bornholm (se Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.4.5). Påvirkning af bentisk fauna som følge af varme fra søkablet i drift medtages derfor ikke i vurderingen. Under driftsfasen vil der blive gennemført visuelle besigtigelser af søkablet hvert 5.-7. år, dog vil dette ikke påvirke den bentiske flora og fauna. Utilsigtede reparationer af søkablet i driftsfasen, der kan medføre havbundsaktiviteter, beskrives i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.4.

*Tabel 5-1 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af bentisk flora og fauna.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | | X |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Suspension af sediment | X | |
| Sedimentation | X | |
| Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer | X | |
| Magnetfelter | | X |

### 5.2.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet bentisk flora og fauna er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 5-2. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

Det er vurderet, at ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vil få væsentlige konsekvenser for den bentiske flora og fauna. Som det fremgår af skemaet, vil alle påvirkninger af den bentiske flora og fauna indtræffe, men de vil alle være af lokal karakter enten i arbejdsbæltets bredde på 30 meter eller inden for kabelkorridoren. Varigheden af de forskellige påvirkninger varierer fra kortvarig til permanent alt afhængigt af de påvirkede organismer og naturtyper. Påvirkningsgraden er generelt lille, da mængder og koncentrationer ved sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsindhold er små og hurtigt fortyndes. Fysisk forstyrrelse af havbunden og arealinddragelse har begge små til store påvirkningsgrader, hvilket skyldes, at individer kan gå tabt ved havbundsaktiviteter og installation af permanente strukturer. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 5-2 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af bentisk flora og fauna.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | Vil indtræffe | Lokal | Kortvarig/ Langvarig | Lille/stor | **Ikke væsentlig** |
| Suspension af sediment | Vil indtræffe | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Sedimentation | Vil indtræffe | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer | Vil indtræffe | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Arealinddragelse | Vil indtræffe | Lokal | Langvarig /Permanent | Stor | **Ikke væsentlig** |
| Magnetfelter | Lille | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet bentisk flora og fauna.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet bentisk flora og fauna ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet. Det vurderes desuden, at projektet ikke vil forringe tilstanden for de biologiske kvalitetselementer, rodfæstede bundplanter (ålegræs) og bentiske invertebrater, eller være til hinder for målopfyldelse i vandområderne 56 Bornholm og 201 Køge Bugt.

### 5.2.2 Metode og datagrundlag

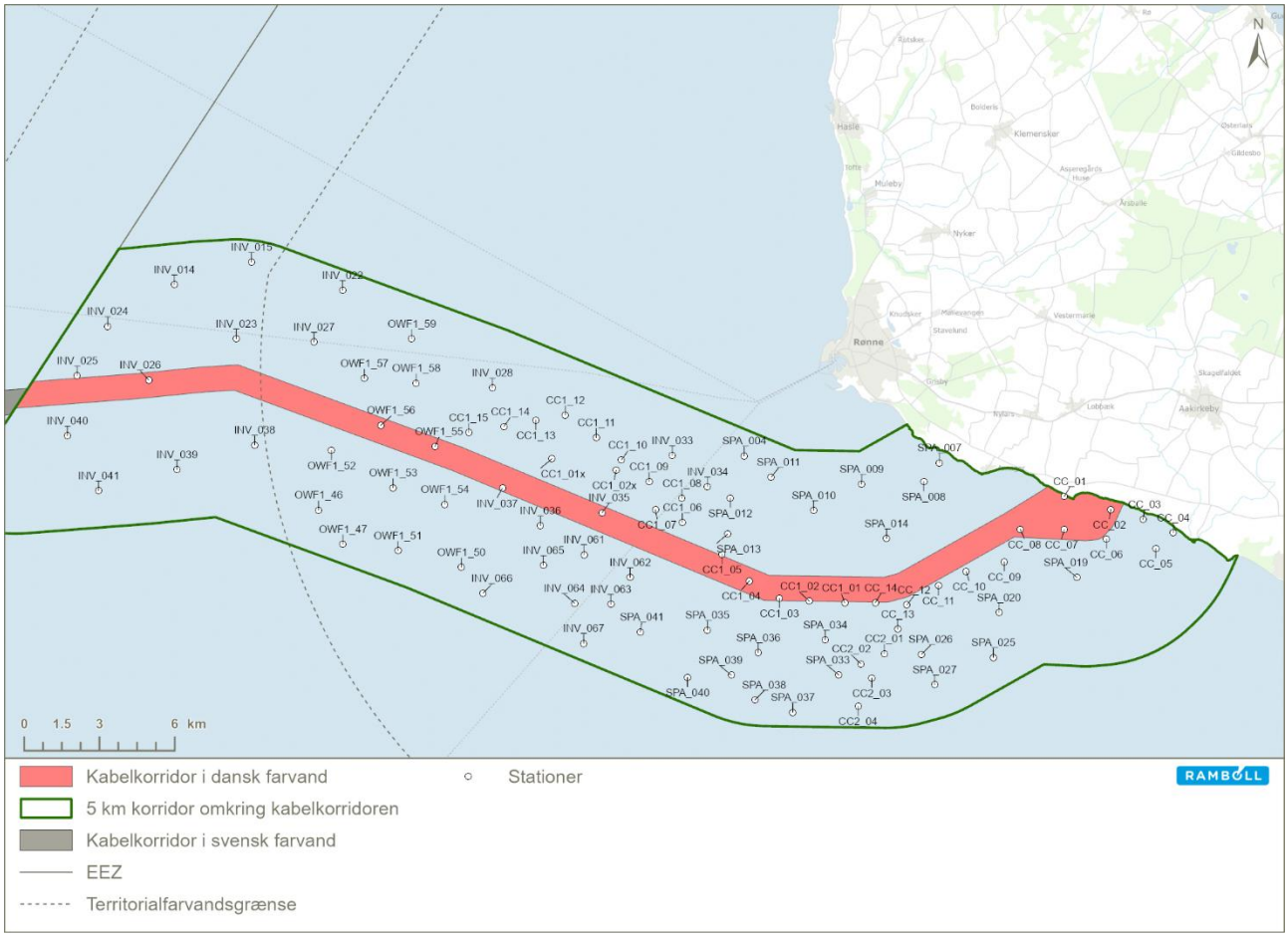
De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Teknisk baggrundsrapport for sediment, bentisk flora og fauna (WSP & Rambøll, 2024f).
- Teknisk baggrundsrapport for sedimentspildsmodellering (Rambøll, 2023c).
- Data over ålegræs i Køge Bugt fra Arealdata.dk (Tilgået d. 24/07-23).
- NOVANA rapport for marine områder 2020 (Hansen & Høgslund, 2021).
- NOVANA rapport for marine områder 2021 (Hansen & Høgslund, 2023).
- Videnskabelige studier og rapporter.

I forbindelse med dette projekt er der udarbejdet to tekniske baggrundsrapporter for sediment, bentisk flora og fauna, en rapport for det samlede undersøgelsesområde syd og sydvest for Bornholm og en supplerende rapport, der dækker den danske del af kabelkorridoren fra Bornholm til Sjælland. Desuden en teknisk baggrundsrapport for projektets potentielle sedimentspild. Disse tre rapporter, i kombination med den eksisterende viden fra NOVANA-overvågningsprogrammet, Natura 2000 basisanalyser og baselineundersøgelser fra Nordstream 2- og Baltic Pipe-projekterne, udgør grundlaget for miljøstatus og vurderinger for miljøet bentisk flora og fauna.

De tekniske baggrundsrapporter for sediment, bentisk flora og fauna er baseret på et prøvetagninger og analysearbejde foretaget i 2022 - 2024, hvor der er gennemført video survey med ROV og HAPS-prøver af sediment- og bentisk infaunaprøver (WSP & Rambøll, 2024f).

Figur 5-1 og Figur 5-2 viser placeringen af samtlige surveystationer i hhv. Bornholmssektionen og Øresundssektionen, repræsenteret med et stationsnavn inden for dansk farvand for kortlægning og beskrivelse af sediment og bentisk flora og fauna.




*Figur 5-1 Oversigtskort over samtlige surveystationer i Bornholmssektionen. Af figuren ses kabelkorridoren for installation af søkablet (rød) samt en 5 km langsgående korridor repræsenteret som undersøgelsesområdet.*




*Figur 5-2 Oversigtskort over samtlige surveystationer i Øresundssektionen. Af figuren ses kabelkorridoren inden for dansk EEZ (rød), mens den svenske del er vist med grå. Samtlige surveystationer er placeret indenfor kabelkorridorens linjeføring.*

Resultaterne fra den tekniske baggrundsrapport for sediment, bentisk flora og fauna viser, at stationerne i Øresundssektionen og Bornholmssektionen er forholdsvis homogene i forhold til de fysiske og kemiske forhold, der er bestemmende for artssammensætning af de biologiske samfund og i forhold til biomasse, individtætheder og -fordelinger, arter og naturtyper. Dette gør sig både gældende ved sammenligning af stationer inden for og uden for den konkrete kabelkorridor i hver sektion, men også ved sammenligning mellem sektionerne. Det vurderes derfor, at det samlede datagrundlag i den tekniske baggrundsrapport er repræsentativt for den bentiske flora og fauna inden for kabelkorridoren i forhold til biomasse, individtætheder og -fordelinger, arter og naturtyper. På baggrund af dette beskrives og vurderes den bentiske flora og fauna i begge sektioner af kabelkorridoren derfor på baggrund af det samlede datagrundlag i den tekniske baggrundsrapport for sediment, og bentisk flora og fauna (WSP & Rambøll, 2024f). Under de enkelte afsnit i miljøstatus beskrives også kabelkorridor-specifikke forhold for den bentiske flora og fauna hvor nødvendigt, såsom hvor der i projektområdet er identificeret sårbare habitater som f.eks. stenrev eller ålegræsbælter mv.

Vurdering af viden og data

Viden- og datagrundlaget for at beskrive miljøstatus og projektets påvirkninger af bentisk flora og fauna vurderes til at være tilstrækkeligt.

### 5.2.3 Miljøstatus

I det følgende beskrives miljøstatus for bentisk flora og fauna baseret på resultaterne fra den tekniske baggrundsrapport for sediment, bentisk flora og fauna i hele kabelkorridoren (WSP & Rambøll, 2024f), samt tidligere undersøgelser i og nær de to sektioner af kabelkorridoren fra hhv. Bornholm til den svenske EEZ og fra den svenske EEZ til ilandføringsområdet i Køge Bugt.

#### 5.2.3.1 Bentisk flora

I det følgende afsnit beskrives forekomsten af havbundens flora i kabelkorridoren, herunder havgræsser og makroalger. Først beskrives den bentiske flora overordnet, hvorefter der følger en beskrivelse af forekomsten af havgræsser og makroalger inden for kabelkorridorens to sektioner, Øresund og Bornholm.

##### 5.2.3.1.1 Ålegræs

Ålegræs (*Zostera marina*) er den mest udbredte ålegræsart i Danmark, hvilket også gør sig gældende inden for kabelkorridoren i Køge Bugt. Havgræs (*Ruppia* spp.) er også registreret i Køge Bugt, men er ikke nær så udbredt som ålegræs. Derfor er det ålegræs, der adresseres nærmere i det efterfølgende, og havgræsserne inden for kabelkorridoren betegnes derfor samlet set som "ålegræs". Ålegræs er på den danske rødliste vurderet til at være livskraftig (Moeslund, 2023). Ålegræsenge udgør vigtige levesteder og opvækstområder for en lang række organismer. Derudover har ålegræs en god evne til at binde og lagre kulstof i sin stående biomasse og rodnet og er samtidig medvirkende til at stabilisere sedimentet i og omkring ålegræsbedet (Hansen & Høgslund, 2021; Moksnes et al., 2021).

I Danmark er væksten af ålegræs begrænset ved ca. 20 % af overfladeindstrålingen (Erftemeijer & Lewis, 2006), og i længere perioder med et reduceret lysindfald kan der være risiko for væsentlige tab af blad- og rodbiomasse, som på sigt kan betyde forhøjet dødelighed. Ålegræs er derfor sårbar overfor udskygning som følge af bl.a. uklart vand og begroning med trådalger, som igen er en følge af forhøjet næringsindhold. Ålegræs er desuden en indikatorart og indgår som en del af kvalitetselementerne i vandrammedirektivets miljømål om god økologisk tilstand for kystvande (EU's Vandrammedirektiv). Ålegræs anvendes som en indikator for kvalitetselementet "blomsterplanter", og miljømålet "god økologisk tilstand" i det marine miljø defineres i den forbindelse som maksimalt en 26 % afvigelse (reduktion) af ålegræssets dybdeudbredelse i forhold til en referencetilstand, der ville være til stede, hvis tilstanden var uberørt af menneskelig påvirkning.

Til vurdering af miljøtilstanden i kystvandene er der fastlagt nogle referenceværdier, som er baseret på et stort historisk datasæt for ålegræsobservationer indsamlet i perioden 1880-1930. Ålegræsdata fra denne periode vurderes at reflektere en referencetilstand, som i vandrammedirektivet er defineret som ingen eller kun meget ubetydelige menneskeskabte ændringer i forhold til uberørte forhold. Det historiske datamateriale indgår i en regressionsbaseret model, som beskriver ålegræssets dybdeudbredelse i de enkelte vandområder ud fra nogle fysiske parametre. Der findes historiske ålegræs-observationer fra 48 ud af 109 vandområder, og her anvendes observationerne til at fastlægge en vandområdespecifik referencetilstand for ålegræs. I de resterende vandområder anvendes den regressionsbaserede model, sammen med vandområdets fysiske karakteristika til fastlæggelse af referencetilstanden. Resultaterne viser, at referencetilstanden for ålegræssets dybdeudbredelse spænder fra cirka 4 meter til 13,3 meters dybde, med de laveste dybdegrænser i fjordene og med større dybdegrænse i de mere åbne vandområder. Grænseværdier mellem vandrammedirektivets fem tilstandsklasser fastlægges ud fra interkalibrerede EQR-værdier. Beregningerne viser, at grænsen mellem god og moderat tilstand og dermed miljømålet (74 % af referenceværdien, jf. EU interkalibrering) for ålegræs ligger mellem 3 meter og 9,8 meters dybde for de danske kystvande.

#### 5.2.3.1.2 Makroalger

Makroalger vokser fastgjort til hårde underlag i den fotiske zone. Den fotiske zone er de vanddybder, hvor mere end 1 % af overfladebestrålingen er til stede og derved modtager tilstrækkeligt med lys til, at en nettovækst stadig kan finde sted. Udover hårdt substrat og lystilgængelighed er makroalgernes udbredelse begrænset af iltforholdene og lav salinitet (Køie & Kristiansen, 2014). Generelt falder artsrigdommen med faldende salinitet fra Øresund mod den nordøstlige del af Østersøen. Sammensætningen af makroalger varierer med succession i løbet af året samt fra år til år og kan derfor variere mellem prøvetagningsår (Køie & Kristiansen, 2014).

Makroalger opdeles i tre grupper, herunder rødalger (Rhodophyta), brunalger (Phaeophyta) og grønalger (Chlorophyta). Alle tre grupper af makroalger kan findes i Øresund og langs Bornholms kyst. Grønalger er mest almindelige på lavt vand med høj næringsstofbelastning, hvorimod oprejste og skorpedannende rødalger primært findes på dybere vand. Generelt er artsdiversiteten mht. makroalger lav for både sektionen i Øresund og ved Bornholm. Det skyldes blandt andet, at Øresund mangler hårdbundssubstrat, er udsat for høj næringsstofbelastning og perioder med lav salinitet, og at kysten omkring Bornholm er præget af en generel lav salinitet. Som en del af den tekniske rapport for sediment, bentisk flora og -fauna (WSP & Rambøll, 2024f), blev makroalger i begge sektioner kortlagt med ROV. Makroalger blev i forbindelse med dette arbejde primært observeret på hårdbundssubstrat (substrattype 2, 3 og 4, se Tabel 5-5) og på blåmuslingebanker.

#### 5.2.3.1.3 Øresundssektionen

Havgræsser af slægten Ruppia spp. og ålegræs (Z. marina) forekommer på den bløde og sandede bund i Køge Bugt og er begrænset til de lavere vanddybder (< 8 meter) (se Figur 5-3 og Tabel 5-3). Generelt er de epifytiske alger, såsom brunalger (*Ectocarpus siliculosus* og *Pylayella littoralis* (fedtemøg)) et problem i Køge Bugt, hvor de dækker 1/3 af Øresundssektionen. De udgør en trussel mod ålegræs i dette område, eftersom de udkonkurrerer og kvæler ålegræsserne (WSP & Rambøll, 2024f).




*Figur 5-3 Ålegræsudbredelse i Køge Bugt. Data fra Arealata.dk.*

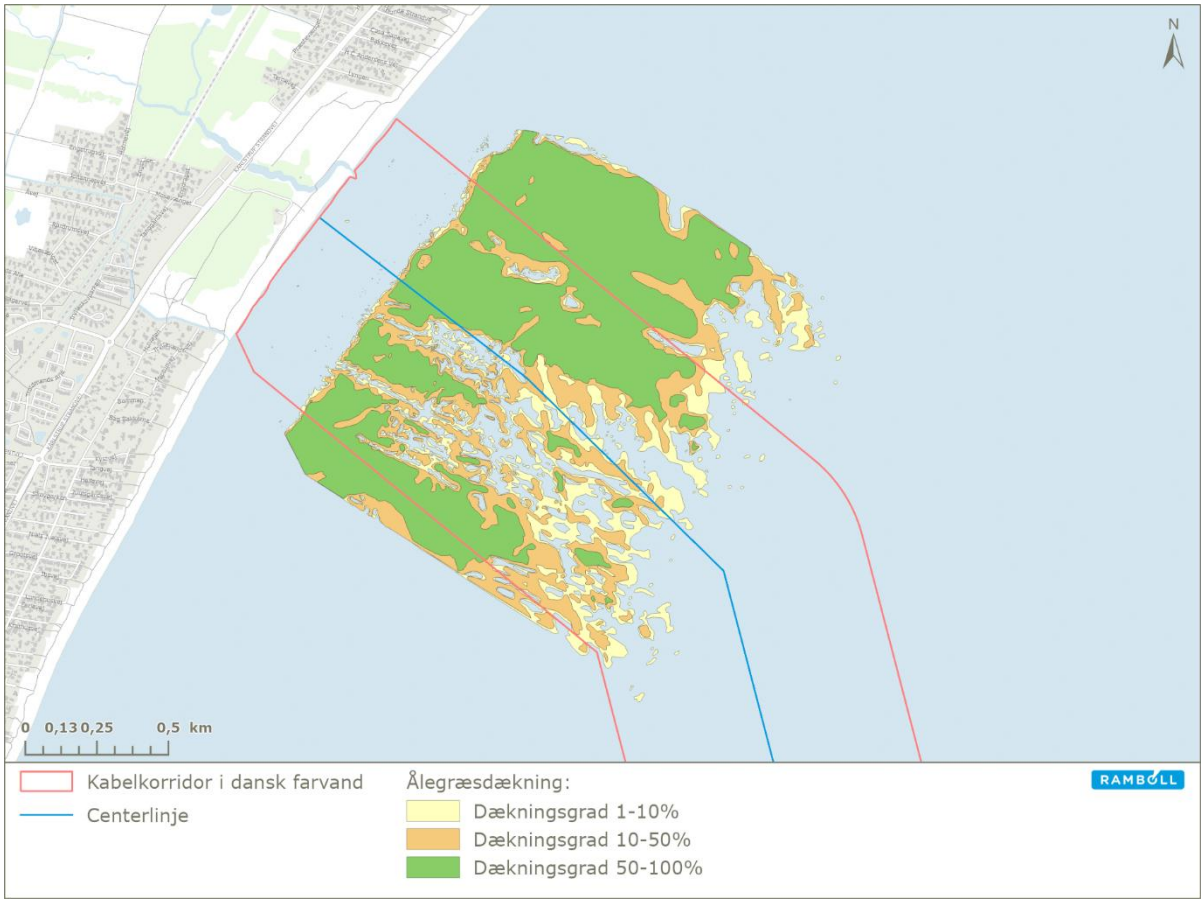
#### 5.2.3.1.3.1 Ålegræs

Dækningsgraden af ålegræs i kabelkorridoren i Køge Bugt blev kortlagt med side-scan sonar og verificeret med ROV-transekter (se *Figur 5-4*) (WSP & Rambøll, 2024f). Tre ROV-transekter (N_R1, N_R2 og N_R3) var placeret ved Karlstrup Strand. ROV-transekterne blev lavet på dybder mellem 3,0-8,6 meter. I dette dybdeinterval blev ålegræs observeret fra 3,0-8,0 meter dybde. Dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs blev fundet ned til 7,5 meters dybde, og den maksimale dybdeudbredelse blev registreret ved 8,0 meters dybde. Områder med 100 % dækning af ålegræs blev fundet ved 4-6 meters dybde i ROV-transekterne. På grund af tekniske udfordringer med ROV'en var det ikke muligt at verificere ålegræs på lavere vanddybde end 3 meter, men ålegræs forventes på lavere dybder, eftersom data fra side-scan sonar viste, at ålegræsserne findes til en dybde på 0,5 meter, og at der i øvrigt var god overensstemmelse mellem side-scan sonar-data og ROV-data.

Tabel 5-3 *Dybdegrænser for ålegræs (minimum, hovedudbredelse og maksimum) i kabelkorridoren samt på NOVANA-stationen, 97120082 Mosede, i Køge Bugt. For kabelkorridoren er ROV-observationer angivet med "Transekt", og side-scan sonar-data er angivet med "SSS". NOVANA-data er fra (*WSP & Rambøll, 2024f*). *Minimumsdybden er sandsynligvis lavere eftersom ROV'en ikke kunne gå dybere. M= meter.*

| Område | Minimum (1 %) | | Hovedudbredelse (10 %) | | Maksimum (< 1 %) | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Transekt | SSS | Transekt | SSS | Transekt | SSS |
| **Ilandføringsområde** | <3,0 m* | 0,5 m | 8,0 m | 8,0 m | 8,0 m | 8,4 m |
| **97120082 Mosede** | 4,1-5,4 m | | 6,5-6,7 m | | 6,9-7,7 m | |

Kortlægningen af ålegræs viser, at dækningsgraden for ålegræs er på 50-100 % i størstedelen af kabelkorridoren i Køge Bugt. Dertil er der mindre områder, hvor dækningsgraden er mellem 10-50 % eller 1-10 %. Ålegræsbæltet har en større dækningsgrad tættere på kysten og en mere sporadisk forekomst af ålegræs længere væk fra kysten, men overordnet set er ålegræsbæltet fundet fra ca. 350 meter til ca. 1.700 meter ud for kysten ved ilandføringsområdet på Karlstrup Strand. Bæltet strækker sig derfor omkring 1350 meter ud fra kysten, og fundet i den fulde bredde på 1.000 meter af kabelkorridoren. Ålegræsserne dækker derfor sammenlagt 1.350.000 $m^2$ af kabelkorridoren i Køge Bugt.




*Figur 5-4 Ålegræssernes dækningsgrad ved ilandføringsområdet i Køge Bugt (*WSP & Rambøll, 2024f*).*

I Køge Bugt findes NOVANA stationen, 97120082 Mosede, hvor der sker overvågning af rodfæstede planter, og som derfor er relevant for projektet mht. ålegræs. Tabel 5-3 viser data over hovedudbredelsen og den maksimale dybdeudbredelse for stationen registreret i 2022. Den generelle trend for dybdegrænsen for hovedudbredelse ved Mosede er faldende. Sammenlignet med eksisterende data fra NOVANA-stationen i Køge Bugt, viser ålegræskortlægningen med

ROV og side-scan sonar højere dybdegrænser både for hovedudbredelsen og for den maksimale dybdegrænse på 8,4 meter, sammenlignet med NOVANA-stationens 7,7 meter.

#### 5.2.3.1.3.2 Makroalger

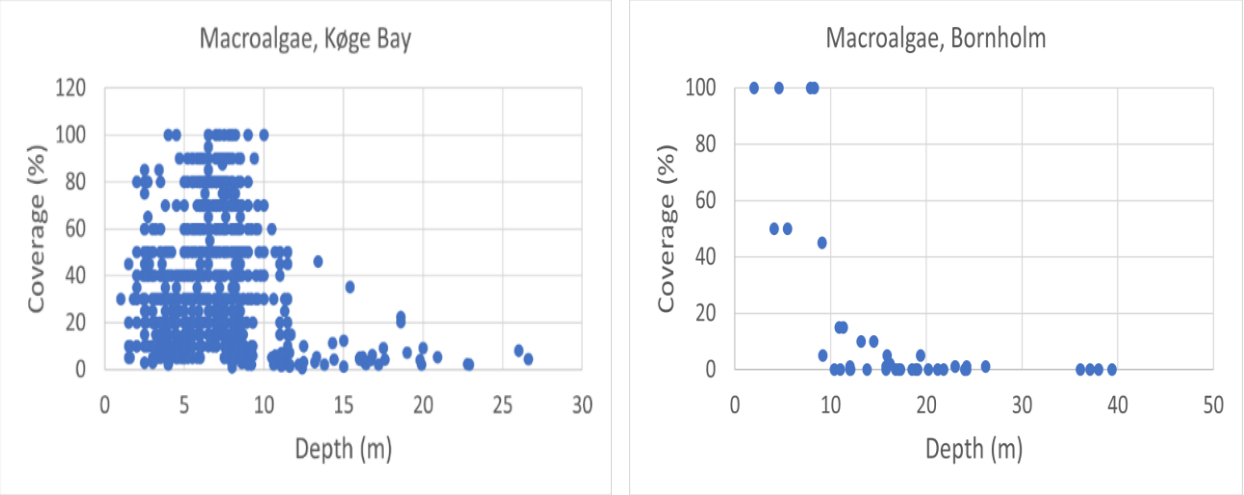
De makroalgearter, der blev registreret fra in-situ undersøgelserne i forbindelse med den tekniske baggrundsrapport for sediment, bentisk flora og fauna i de to sektioner i hhv. Øresund og ved Bornholm kan ses i Tabel 5-4. De observerede arter er almindelige for Østersøen og til stede i normale dækningsgrader i kabelkorridoren for marine anlæg.

*Tabel 5-4 Makroalger observeret på 220 ROV-stationer i de to sektioner. Dominerende arter er markeret med "D", og arter der kun forekommer i én af sektionerne, er markeret med rød skrift. Spp. = flere ukendte arter (*WSP & Rambøll, 2024f*).*

| Klasse | Orden | Artsnavn | Øresundssektionen | | Bornholmssektionen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Dybde (m) < 17,6 | Dybde (m) 17,6-34,2 | Dybde (m) < 9 m | Dybde (m) > 9 m |
| **Antal ROV Stationer** | | | 78 | 47 | 8 | 87 |
| **Grønalger** | | | | | | |
| **Chlorophyceae** | Cladophorales | *Cladophora* sp. | x | | | |
| **Rødalger** | | | | | | |
| **Rhodophyceae** | Hildenbrandiales | *Hildenbrandia* sp. | x | x | x | x |
| **Rhodophyceae** | Ceramiales | *Callithamnion corymbosum* | D | D | x | x |
| **Rhodophyceae** | Ceramiales | *Ceramium* spp. | x | x | x | x |
| **Rhodophyceae** | Ceramiales | *Desmarestia aculeata* | x | | | x |
| **Rhodophyceae** | Ceramiales | *Delesseria sanguinea* | x | x | | |
| **Rhodophyceae** | Ceramiales | *Polysiphonia spp.* | D | D | x | x |
| **Rhodophyceae** | Ceramiales | *Polysiphonia fucoides* | x | x | | |
| **Rhodophyceae** | Gigartinales | *Coccotylus truncatus* | | x | x | x |
| **Rhodophyceae** | Gigartinales | *Furcellaria lumbricalis* | x | x | D | D |
| **Brunalger** | | | | | | |
| **Phaeophycea** | Fucales | *Fucus sp.* | x | x | x | x |
| **Phaeophycea** | Fucales | *Fucus vesiculosus* | | | D | |
| **Phaeophycea** | Fucales | *Fucus serratus* | | | x | |
| **Phaeophycea** | Laminariales | *Chorda filum* | x | x | x | x |
| **Phaeophycea** | Laminariales | *Saccharina latissima* | x | x | x | x |
| **Phaeophycea** | Ectocarpales | *Ectocarpus silicolosus* | D | x | x | x |
| **Phaeophycea** | Ectocarpales | *Pylayella littoralis* | D | x | x | x |

| Klasse | Orden | Artsnavn | Øresundssektionen Dybde (m) < 17,6 | Øresundssektionen Dybde (m) 17,6-34,2 | Bornholmssektionen Dybde (m) < 9 m | Bornholmssektionen Dybde (m) > 9 m |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Phaeophycea** | | "Brown crust" | | x | x | x |
| **Total** | | | **16** | **14** | **14** | **12** |

Dækningsgraden af makroalger var højst (op til 100 %) tæt på land ved 0-10 meters dybde i Øresund og ved 0-9 meters dybde ved Bornholm (se *Figur 5-5*).




*Figur 5-5 Makroalgernes dækningsgrad i % (coverage) i de to sektioner fordelt på ROV-stationer ved forskellige dybder (depth) (WSP & Rambøll, 2024f).*

I områder i Øresundssektionen med dybder på <17,6 meter (station 48-100) blev der observeret 16 forskellige makroalgearter, hvor særligt rødalgebuskene *Polysiphonia* spp. og *C. corymbosum,* samt fedtemøg (*E. silicolosus og P. littoralis)* dominerede makroalgesamfundene. Fedtemøg havde den højeste dækningsgrad tæt på kysten (<15 meters dybde) og dækkede ålegræsserne i nogle af områderne (se *Figur 5-6*).




*Figur 5-6 Å legræs dækket af fedtemøg ved 7,3 meters dybde i Øresund (ROV station CC3_100) (WSP & Rambøll, 2024f).*

I den dybere del af Øresundssektionen (17,6-34,2 meters dybde, station 1-47) nær den svenske EEZ blev der observeret 14 forskellige makroalgearter. Makroalgesamfundene er domineret af rødalgebuskene *Polysiphonia spp* og *C. corymbosum.*
Syv makroalgearter (*Hildenbrandia* sp., *F. lumbricalis*, *S. latissima*, *Polysiphonia* spp., *C. corymbosum*, *D. sanguinea*, *Ceramium* sp.) blev observeret ned til 26,6 meter på et stenrev (station CC3_18).

#### 5.2.3.1.4 Bornholmssektionen

##### 5.2.3.1.4.1 Ålegræs

Der blev ikke observeret ålegræs på ROV-videoerne ved Bornholm (WSP & Rambøll, 2024f). Til trods for dette bliver ålegræs monitoreret i NOVANA-programmet ved Bornholms sydkyst, hvor NOVANA station, BOR3310016 Sose 2, findes. Her vokser ålegræs i sandet substrat fra 2 til 5,5 meters dybde, men dækningsgraden af ålegræs er lav med en generel dækningsgrad på 0-10 % (NOVANA-station Sose 2, BOR310016 station i 2017) (Aarhus Universitet, n.d.). Idet der ikke er observeret ålegræs i denne del af kabelkorridoren, vil påvirkninger af ålegræs udelukkende blive behandlet i forbindelse med Øresundssektionen.

##### 5.2.3.1.4.2 Makroalger

Den lavvandede del af kabelkorridoren ved Bornholm (0-9 meters dybde) havde den højeste dækningsgrad af makroalger (se Tabel *5-4*) sammenlignet med den dybere del af kabelkorridoren (> 9 meters dybde) (se *Figur 5-5*). Her blev der observeret 14 forskellige makroalgearter. Områder med en høj dækningsgrad var domineret af gaffeltang (*F. lumbricalis*), der var overgroet med *Polysiphonia* spp. og andre rødalger. Helt tæt på kysten (0-5 meters dybde) var makroalgesamfundene domineret af *Fucus* spp. og *F. vesiculosus* (se *Figur 5-7*).




*Figur 5-7 Brunalger (Fucus* spp. *og Fucus vesiculosus.) ved < 5 meters dybde (ROV station CC_01) (WSP & Rambøll, 2024f).*

I den dybere del af Bornholmssektionen (> 9 meter) blev der observeret 12 forskellige makroalgearter. Ved den dybeste station (39,4 meter) blev der observeret skorpeformende rød- og brunalger (< 1 %) fasthæftet på småsten (se *Figur 5-8*). Den maksimale dybdeudbredelse for rødalgebuske (*Polysiphonia* spp. og *F. lumbricalis*) blev fundet på 17,3 meters dybde (station CC_13). Sukkertang (*S. latissima)* og kile-rødblad (*C. truncatus)* blev observeret ned til henholdsvis 24 meter (station CC1_03) og 24,2 meters dybde (station SPA_004). På dybder over 39,4 meter blev der ikke observeret makroalger.




*Figur 5-8 Skorpeformet rødalge (Hildenbrandia* spp.*) på 39,4 meter dybde (ROV station INV_066) (WSP & Rambøll, 2024f).*

### 5.2.3.2 Bentiske naturtyper og dertilhørende fauna

Der findes otte forskellige bentiske naturtyper, som indgår i kabelkorridoren (se Tabel 5-5). Nogle af dem findes udelukkende i Øresundssektionen, nogle udelukkende i Bornholmssektionen, og andre findes i begge sektioner. Naturtyper er kendetegnet ved deres individuelle substrattyper (se Tabel 5-6), vegetation samt bentisk fauna. Bentisk fauna omfatter hvirvelløse dyr, som lever på havbundens overflade (epifauna) eller i havbunden (infauna).

Artssammensætningen i naturtyperne bestemmes bl.a. af salinitet, ilt og strøm- og bølgebevægelser, men påvirkes også af næringsstofbelastning, konkurrence fra andre arter (interspecifik konkurrence) og den generelle vandkvalitet. Saliniteten er afgørende for antallet af arter, hvilket resulterer i, at der generelt er en større artsdiversitet i den sydvestlige del af Østersøen, sammenlignet med den nordvestlige del af Østersøen. Det vurderes at projektets aktiviteter imidlertid ikke vil påvirke disse forhold. Den bentiske makroskopiske flora og epifauna samt synlige infauna, som er sat i sammenhæng med disse forskellige naturtyper, blev moniteret vha. en ROV.

De dybere dele af Arkona-bassinet, som ligger vest for Bornholm, er periodevis præget af kraftigt iltsvind (< 2 mg $O_2$ $l^{-1}$), hvor de laveste iltmålinger er registreret i juli-oktober (Hansson & Viktorsson, 2020). Iltforholdene på bunden er af afgørende betydning for den bentiske fauna. Perioder med tilbagevendende lave iltkoncentrationer kan føre til lavere artsdiversitet og dominans af opportunistiske arter (arter med høj tilpasningsevne). Tolerancen overfor lave iltkoncentrationer vil være artsafhængig (Laine et al., 1997).

Iltmangel (<4 mg $O_2$ $l^{-1}$) medfører en reduktion i diversiteten af bentiske faunaarter, og er primært observeret ved dybder under 60 meter i områderne omkring kabelkorridoren. Iltniveauer under 2 mg $O_2$ $l^{-1}$ betragtes som kritiske for bentiske organismer, og vil typisk føre til øget dødelighed i de fleste organismer afhængigt af arternes ilttolerance (Rambøll, 2019a; Hansen & Høgslund, 2021). Den maksimale dybde i Øresunds- og Bornholmssektionen er hhv. 35 og 48 meter.

Iltsvind ved havbunden er derfor muligt, dog sandsynligvis sjældent forekommende i begge sektioner (WSP & Rambøll, 2024f)

*Tabel 5-5 Bentiske samfund (naturtyper) lokaliseret i Øresunds- samt Bornholmssektionen. Der er ikke angivet dybde for naturtype 6, da blåmuslinger ikke er begrænset af dybdeforhold. *Områdefordeling bestemt ud fra Side-scan sonar-data. Store sten er >10 cm (WSP & Rambøll, 2024f).*

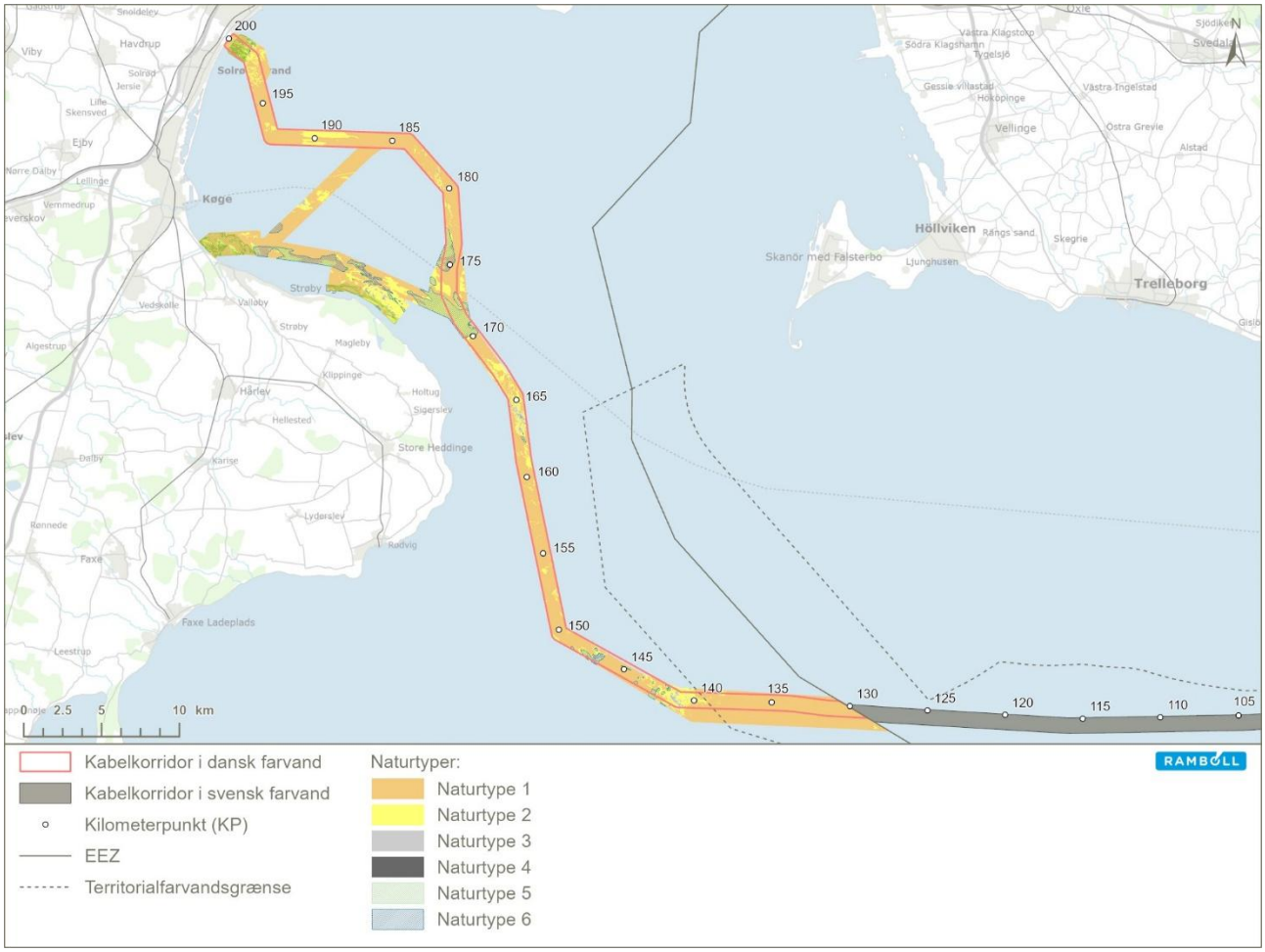
| Naturtype | Sektion | Bentisk samfund | Substrattype | Dybde (meter) |
|---|---|---|---|---|
| 1a | Bornholm | Blødbund | 1a (silt) og 1c (ler) | 34,3-47,9 |
| 1b | Bornholm | Sandbund | 1b (sand) | 16,6-41,5 |
| 1 | Øresund | Sand og silt | 1a (silt), 1b (sand) og 1c (ler) | 7,4-34,2 |
| 2 | Begge | Blandet | 2 (store sten 1-10 %) | Øresund: 10-28,5<br>Bornholm: 5,4-40,3 |
| 3 | Begge | Hårdbund | 3 (store sten 10-25 %) | Øresund: 13,4-26,6<br>Bornholm: 2,1-24,1 |
| 4 | Bornholm | Stenrev og sedimentær bjergart | 4 (store sten >25 % og sedimentær bjergart) | Øresund: ingen<br>Bornholm: 0-18,1 |
| 5 | Øresund | Ålegræsbælter | 1b (sand)* | 0-8,4 |
| 6 | Begge | Blåmuslingebanker | 1-4* | |

*Tabel 5-6 Dominerende fauna og flora samt deres dækningsgrader (%) i de forskellige naturtyper. Spp. = flere ukendte arter (WSP & Rambøll, 2024f).*

| Natur-type | Sektion | Dominerende fauna | Fauna dækningsgrad | Dominerende flora | Flora dækningsgrad |
|---|---|---|---|---|---|
| 1a | Bornholm | Muslinger inkl. *Arctica islandica* og *Pygospio elegans* | <1-25 % | Ingen | 0 % |
| 1b | Bornholm | *Pygospio elegans*, blåmuslinger (*Mytilus* spp.) og sandorm (*Arenicola merina*) | <1-30 % | Skorpeformede alger: rødalger (*Hildenbrandia* spp.) og brunalger | <1 % |
| 1 | Øresund | Sandorm (*Arenicola merina*) og dyndsnegl (*Hydrobia ulva)* | <1-14 % | Fedtemøg<br>Ved 1-8 m: ålegræsser | Makroalger: 0-15 % og op til 35 %<br>Ålegræs: op til 100 % |
| 2 | Begge | Sandorm (*Arenicola merina*), dyndsnegl (*Hydrobia ulva)* og blåmuslinger (*Mytilus* spp.) | Øresund: 2-12 %<br>Bornholm: 1-40 % | Øresund: rødalgebuske og fedtemøg<br>Bornholm: rødalge buske og skorpealger | Øresund: 0-75 %<br>Bornholm: 0-50 % |
| 3 | Begge | Blåmuslinger (*Mytilus* spp.), kalkrørsorme og rurer | Øresund: 5-20 %<br>Bornholm: 2-50 % | Rødalge buske og skorpealger | Øresund: 3-50 %<br>Bornholm: 0-50 % |
| 4 | Bornholm | Blåmuslinger (*Mytilus* spp.), kalkrørsorme og rurer | Øresund: ingen<br>Bornholm: 1-97 % | Rødalge buske og skorpealger | 0-100 % |
| 5 | Øresund | - | - | Ålegræs (*Zostera marina*) og ålegræs (*Ruppia* spp.) | <1-100 % |
| 6 | Begge | *Mytilus* spp. | Øresund: 50-100 %<br>Bornholm: 50-100 % | Rødalge buske og skorpealger (*Hildenbrandia* spp.) | Øresund: 0-12 %<br>Bornholm: 0-5 % |

#### 5.2.3.2.1 Øresundssektionen

I Øresund findes følgende naturtyper: 1 (sand og silt), 2 (blandet), 3 (hård bund), 5 (ålegræsbælter) og 6 (blåmuslinge-banker), hvilke er yderligere beskrevet nedenfor. Fordelingen af naturtyperne i Øresundssektionen kan ses på *Figur 5-9*.




*Figur 5-9 De fundne naturtyper i Øresundssektionen (WSP & Rambøll, 2024f).*

##### 5.2.3.2.1.1 Naturtype 1 (Sand- og siltsamfund)

Naturtype 1 er til stede langs det meste af Øresundssektionen, og består i overvejende grad af substrattyperne 1a og 1b (se *Tabel 5-5*). Naturtype 1 er til stede på dybder mellem 7,4 meter og 34,2 meter.

Den bentiske flora på denne naturtype er primært domineret af brunalgen *Ectcarpus/Pylaiella* med en generel dækningsgrad på 0-15 % og en maksimal dækningsgrad på 35 %. Ålegræs (*Zostera marina*) dominerede på nogle enkelte stationer med dybder på mellem 0-8,4 meter. På de arealer, hvor ålegræs dominerer, er dækningsgraden fundet til op til 100 %.

Den bentiske fauna (<1-14 % dækning) er domineret af dyndsnegle (*Hydrobia ulvea*) og sandorm (*Arenicola marina*) på alle dybder. Andre karakteristiske arter/faunagrupper er blåmuslinger (*Mytilus* spp.), *Mya arenia*, hjertemusling (*Cerastoderma* spp.), *Limecola balthica* og havbørsteormen *Pygospio elegans*. Dette fauna-samfund kaldes også et Macoma-samfund ved 2-16 meters dybde i Øresund. Macoma-samfund findes på blød bund, især på lavt vand ud til 8-10

meter dybde, og er karakteriseret ved forekomsten af bl.a. østersømuslinger og andre muslinger, herunder især hjerte- og sandmuslinger, samt sandorme og hesterejer. Grundet den store forekomst af blød bund på lavt vand i både kabelkorridoren og det undersøgte område i den tekniske baggrundsrapport (WSP & Rambøll, 2024f), er Macoma-samfund bredt udbredt i store dele af Øresundssektionen. Forekomsten af Macoma-samfund inden for kabelkorridoren er derfor repræsentativt for naturtype 1 i den vestlige del af Østersøen.

#### 5.2.3.2.1.2 Naturtype 2 (Blandet samfund)

Naturtype 2 forekommer spredt i områder i hele Øresundssektionen, og den består af substrattype 2 (se Figur 5-9). Årsagen til denne naturtypes benævnelse som "Blandet samfund" skyldes, at naturtypen er en blanding af Naturtype 1 (sandbund) og Naturtype 3 (hård bund). Den bentiske fauna som dominerer sandbunden mellem stenene i Øresundssektionen, er dyndsnegl (*Hydrobia* spp.) og sandorm (*Arenicola marina*).

#### 5.2.3.2.1.3 Naturtype 3 (Hårdbundssamfund)

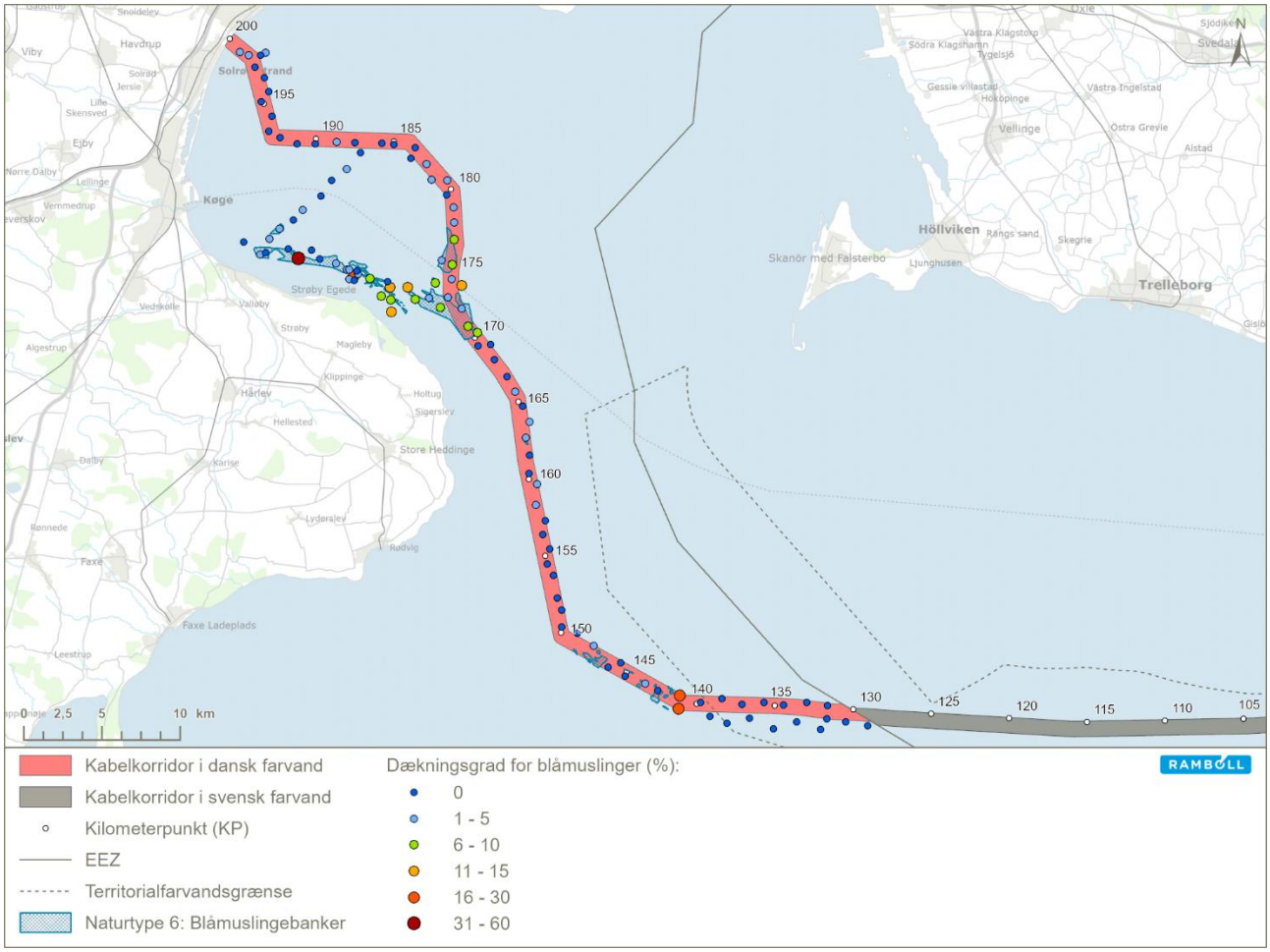
I Øresundssektionen er naturtype 3 til stede på små arealer ved dybder på mellem 13,4-26,6 meter (se Figur 5-9). Indenfor kabelkorridoren i Øresundssektionen forekommer naturtype 3 spredt mellem KP 140 og KP 150 samt mellem KP 160 og KP 180. Substrattypen ved denne naturtype er substrattype 3 med en dækningsgrad af større sten på 10-25 %. Den bentiske flora er domineret af rødalgebuske, og i de dybere områder dominerer skorpealger (inklusiv *Hildenbrandia* spp.). Floraen har en dækningsgrad i begge sektioner på mellem 0-50 %. Den bentiske fauna er domineret af blåmuslinger (*Mytilus* spp.) med op til 50 % dækningsgrad, og substratspecifik dækningsgrad på sten på op til 100 % (se *Tabel 5-5*). Imellem og på muslingerne er der observeret rurer, kalkrørsorme (børsteorm) og hydroider.

#### 5.2.3.2.1.4 Naturtype 5 (Ålegræsbælter)

Naturtype 5 består af ålegræsbælter. Denne naturtype er kun til stede langs kysten i Køge Bugt ved dybder på 0-8,4 meter (se Figur 5-9). I kabelkorridoren i Øresundssektionen starter ålegræs ca. 350 meter fra kysten og fortsætter ud til ca. 1700 meter fra kysten. Der er ikke fundet ålegræsbælter i kabelkorridoren i Bornholmssektionen. Substrattypen her er 1b (se Tabel 5-5). Dækningsgraden af ålegræsser er mellem <1-100 %.

#### 5.2.3.2.1.5 Naturtype 6 (Blåmuslingebanker)

Naturtype 6 findes på nogle små arealer i Øresund (se Figur 5-9), og den består af blåmuslinger (*Mytilus* spp.) fasthæftet til hårdt substrat. Substrattyperne her er 1-4 (se Tabel 5-5). Blåmuslinger på sektionerne forekommer desuden i mindre klynger på sandbunden. Dækningsgraden af blåmuslinger i Øresund er registreret til at være mellem 0-20 % på substrattype 2. Blåmuslingebanker forekommer også i forbindelse med naturtype 3 og naturtype 2. Naturtype 6 forekommer spredt mellem KP 140 og KP 150 samt mellem KP 160 og KP 180. Mellem KP 170 og KP 173 er der tæt forekomst af blåmuslingebanker på tværs af kabelkorridoren.




*Figur 5-10 Skønnet dækningsgrad (%) af blåmusling langs Øresundssektionen (WSP & Rambøll, 2024f). Bemærk, at den fravalgte sydlige ilandføring ved Vallø Strand ikke indgår i miljøkonsekvensvurderingen. De pågældende surveystationer er vist i Figur 5-2.*

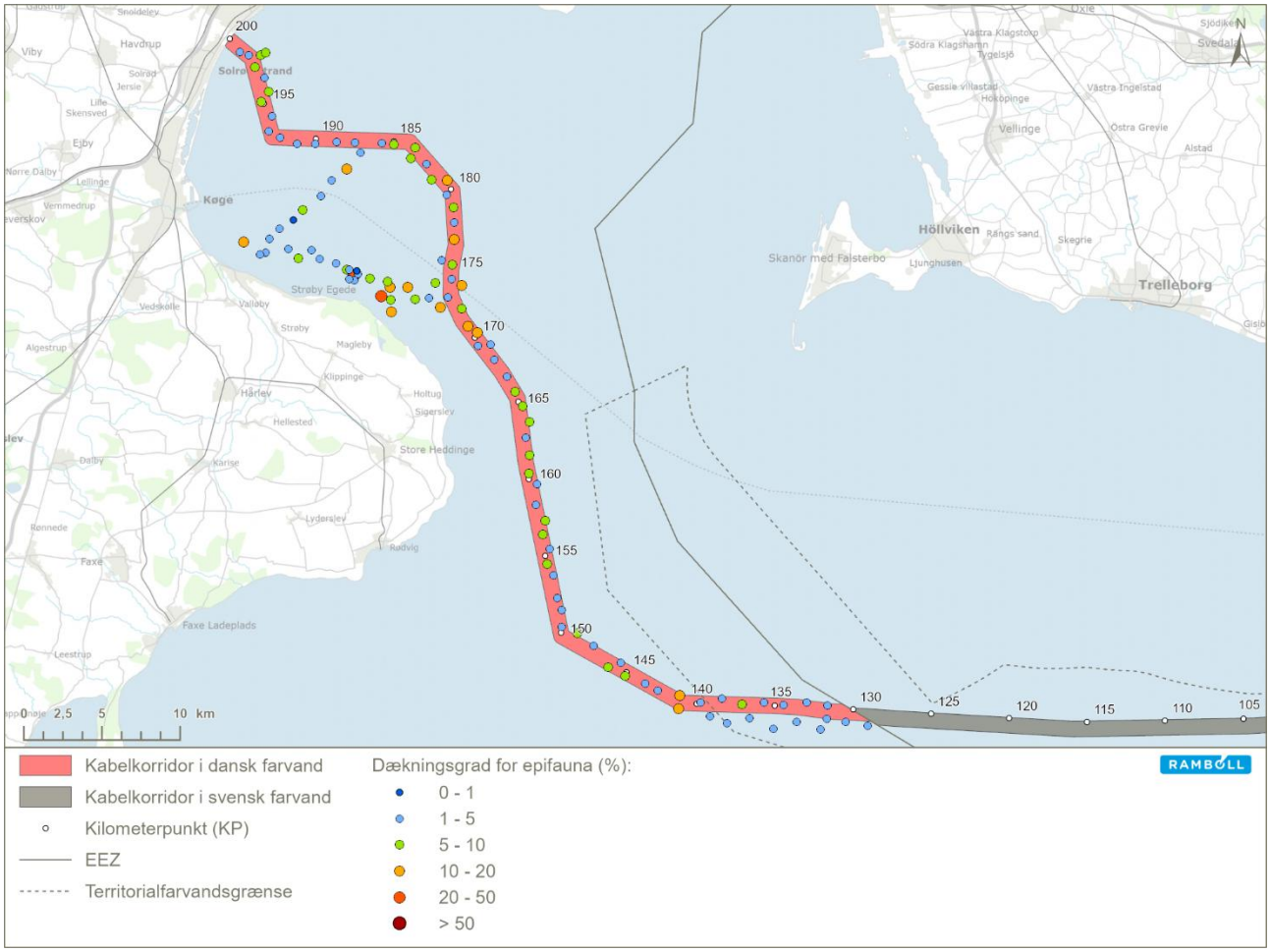
#### 5.2.3.2.1.6 Epifauna og synlig infauna

I alt blev 113 stationer (60 stationer inden for kabelkorridoren) visuelt undersøgt for bentisk epifauna samt synlig infauna i Øresund, og der blev totalt observeret 25 arter (se Tabel 5-7) (WSP & Rambøll, 2024f). De fleste af arterne blev også observeret ved Bornholm, men alm. strandsnegl, alm. sømus og gevirsvamp blev udelukkende fundet i Øresund. Ingen af de observerede epifauna-arter er på den danske rødliste over truede arter. De observerede arter er almindelige for Østersøen og til stede i normale dækningsgrader på de to sektioner, sammenlignet med andre undersøgelser i området (Rambøll, 2019a).

*Tabel 5-7 Observeret epifauna og synlig infauna langs de to sektioner. Dominerende arter er markeret med "D", og arter, der kun forekommer i én af sektionerne, er markeret med rød skrift. Sp. = ukendt art, spp. = flere ukendte arter, * = på makroalger (WSP & Rambøll, 2024f).*

| Klasse | Slægt/art | Dansk navn | Øresundssektionen | | Bornholmssektionen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Dybde (m) < 17,6 | Dybde (m) 17,6-34,2 | Dybde (m) < 9 m | Dybde (m) > 9 m |
| **Antal stationer** | | | 65 | 47 | 8 | 87 |
| **Gastropoda** | *Hydrobia* spp. | Dyndsnegl | D | D | x | |
| **Gastropoda** | *Littorina littorea* | Alm. Strandsnegl | x | | | |
| **Bivalvia** | *Mytilus* spp. | Blåmusling | D | D | D | D |
| **Bivalvia** | *Astarte* sp. | Astarte musling | | | | x |
| **Bivalvia** | *Macoma balthica (Limecola balthica)* | Østersømusling | x | x | | x |
| **Bivalvia** | *Cerastoderma sp.* | Hjertemusling | x | x | x | x |
| **Bivalvia** | *Arctica islandica* | Molboøsters | | x | | D |
| **Bivalvia** | *Mya arenaria* | Sandmusling | x | x | | x |
| **Crustacea** | *Balanus* spp. | Rurer | x | x | x | x |
| **Crustacea** | *Mysidae* | Reje spp. | x | x | x | x |
| **Crustacea** | *Palaemon* spp. | Reje sp. | x | | x | x |
| **Crustacea** | *Crangon crangon* | Alm. Hestereje | | | | x |
| **Crustacea** | *Carcinus maenas* | Alm. Strandkrabbe | x | x | | |
| **Asteroidea** | Spp. | Søstjerne | | | | x |
| **Asteroidea** | *Asterias rubens* | Alm. Søstjerne | x | x | | x |
| **Echinoidea** | *Echinocardium* sp. | Sømus | | x | | |
| **Echinoidea** | *Echinocardium cordatum* | Alm. sømus | | x | | |
| **Polychaeta** | Spp. | Havbørsteorme | x | x | x | D |
| **Polychaeta** | *Arenicola marina* | Sandorm | D | D | x | x |
| **Polychaeta** | *Pygospio elegans* | - | x | x | | D |
| **Polychaeta** | *Scoloplos armiger* | Havbørsteorm | | | | x |
| **Polychaeta** | Spp. | Kalkrørsorme | x | x | x | x |
| **Polychaeta** | *Spirobranchus triqueter* | Trekantorm | x | | | x |
| **Bryozoa** | Spp. | Mosdyr* | x | x | x | x |
| **Anthozoa** | *Metridium senile* | Søanemone | | | | x |
| **Hydrozoa** | *Hydrozoans* spp. | Hydroider | x | x | x | x |
| **Hydrozoa** | *Sertularia cuppressina* | Cyprespolyp | | | | x |
| **Ascidiacea** | Spp. | Sækdyr | | x | | x |
| **Porifera** | Spp. | Havsvampe | | x | | x |
| **Porifera** | *Halichondria panicea* | Brødkrumme- | | x | | x |
| **Porifera** | *Haliclona oculata* | Gevirsvamp | | x | | |
| **Total antal arter** | | | **18** | **22** | **11** | **25** |

Den samlede skønnede dækningsgrad for epifauna og synlig infauna i Øresundssektionen fremgår af Figur 5-11. Generelt havde epifaunaen den højeste dækningsgrad på substrattyperne 2, 3 og 4 og var domineret af blåmuslinger. Som det fremgår af Figur 5-11 er dækningsgraderne for epifauna og synlig infauna i hele undersøgelsesområdet for den tekniske baggrundsrapport sammenlignelige med dækningsgraderne for epifauna og synlig infauna for de stationer, der ligger inden for den relevante kabelkorridor for det konkrete projekt.




*Figur 5-11 Skønnet dækningsgrad af store former af epifauna og synlige spor af infauna i undersøgelsesområdet for den tekniske baggrundsrapport for sediment og bentisk flora og fauna i Øresundssektionen (WSP & Rambøll, 2024f). Bemærk, at den fravalgte sydlige ilandføring ved Vallø Strand ikke indgår i miljøkonsekvensvurderingen. De pågældende surveystationer er vist i Figur 5-2.*

*Infauna*

Udover de visuelle undersøgelser blev der desuden foretaget 98 bundprøver (HAPS) for den ikke-synlige infauna (59 prøver inden for kabelkorridoren). Der blev observeret 41 infaunaarter i Øresund (se Tabel 5-8). De observerede arter er alle almindelige i danske farvande, herunder i Øresund og den sydvestlige del af Østersøen. Ingen af arterne fremgår på den danske rødliste over truede arter.

*Tabel 5-8 Infaunaarter på de to sektioner i Øresund og ved Bornholm. Sp. = ukendt art.*

| Klasse | Art | Øresundssektionen | Bornholmssektionen |
|---|---|---|---|
| **Anthozoa** | *Edwardsia* sp. | x | x |
| **Bivalvia** | *Arctica islandica* | | x |
| **Bivalvia** | *Astarte* sp. | | x |
| **Bivalvia** | *Cerastoderma glaucum* | x | |
| **Bivalvia** | *Limecola balthica (Macoma balthica)* | x | x |
| **Bivalvia** | *Mya arenaria* | x | x |

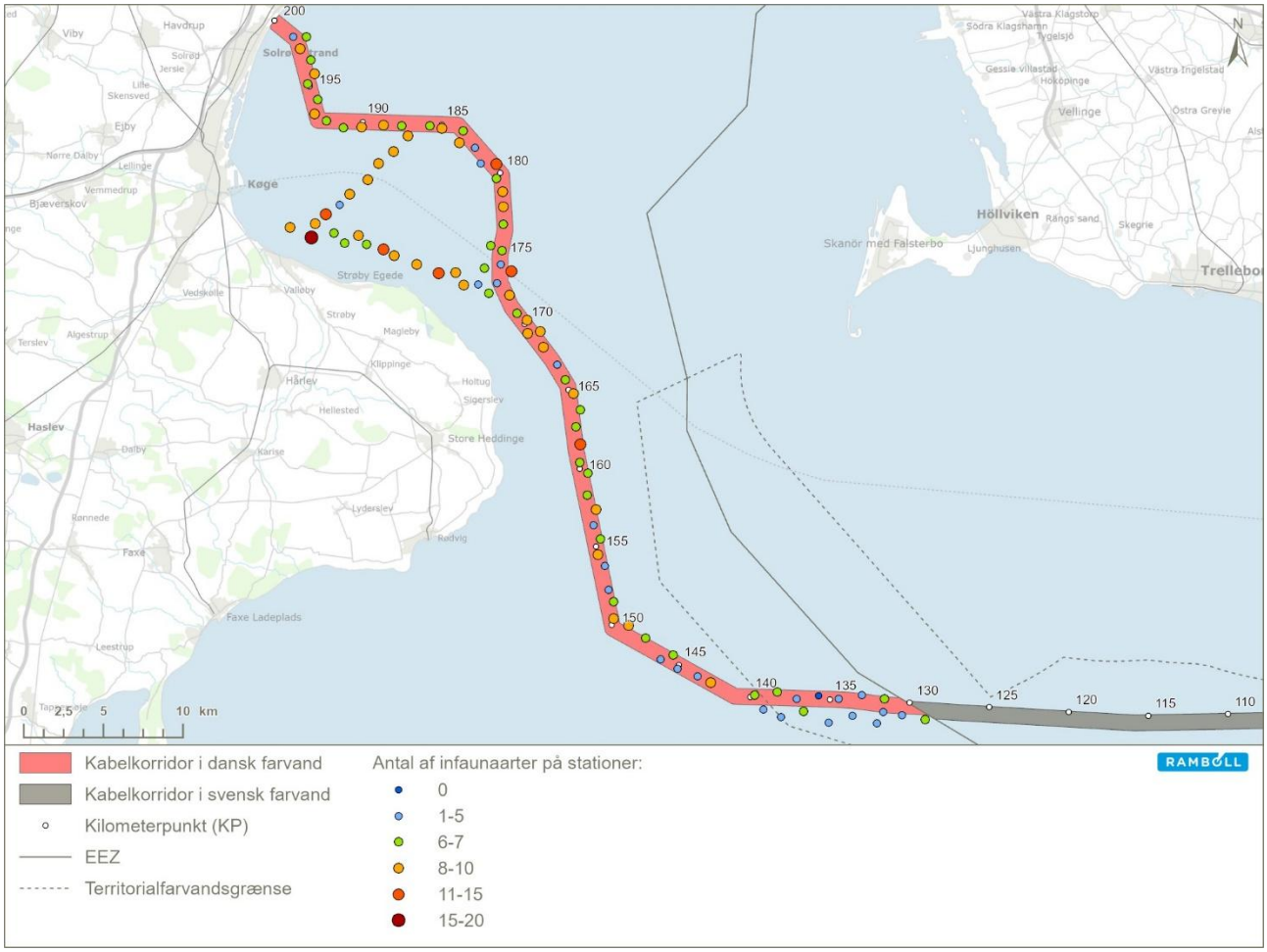
| Klasse | Art | Øresundssektionen | Bornholmssektionen |
|---|---|---|---|
| Bivalvia | *Mytilus* spp. | x | x |
| Bivalvia | *Parvicardium exiguum* | x | |
| Clitellata | *Oligochaeta indet.* | x | x |
| Clitellata | *Tubificoides benedii* | x | x |
| Gastropoda | *Hydrobia ulvae* | x | x |
| Gastropoda | *Pusillina sarsii* | x | x |
| Gastropoda | *Retusa obtusa* | x | |
| Gastropoda | *Theodoxus fluviatilis var. Balthica* | | x |
| Halicryptomorpha | *Halicryptus spinulosus* | | x |
| Malacostraca | *Bathyporeia pilosa* | x | x |
| Malacostraca | *Corophium crassicorne* | x | x |
| Malacostraca | *Corophium volutator* | x | |
| Malacostraca | *Cyathura carinata* | x | |
| Malacostraca | *Diastylis rathkei* | x | x |
| Malacostraca | *Diastylis* sp. | x | |
| Malacostraca | *Gammarus* sp. | x | x |
| Malacostraca | *Idotea balthica* | | x |
| Malacostraca | *Jaera albifrons* | | x |
| Malacostraca | *Leucon* sp. | x | |
| Malacostraca | *Melita palmata* | x | |
| Malacostraca | *Microdeutopus gryllotalpa* | x | x |
| Malacostraca | *Phoxocephalus holboelli* | | x |
| Nemertini | *Nemertini indet.* | | x |
| Polychaeta | *Ampharete baltica* | x | x |
| Polychaeta | *Antinoella sarsi* | x | x |
| Polychaeta | *Arenicola marina* | x | |
| Polychaeta | *Aricidea suecica* | x | x |
| Polychaeta | *Capitella capitata* | x | |
| Polychaeta | *Eteone longa* | | x |
| Polychaeta | *Fabricia stellaris* | x | |
| Polychaeta | *Hediste diversicolor* | x | x |
| Polychaeta | *Heteromastus filiformis* | x | |
| Polychaeta | *Marenzelleria viridis* | x | x |
| Polychaeta | *Neanthes succinea* | x | |
| Polychaeta | *Neoamphitrite figulus* | | x |
| Polychaeta | *Nephtys caeca* | | x |
| Polychaeta | *Nephtys hombergii* | | x |
| Polychaeta | *Paraonis fulgens* | x | |
| Polychaeta | *Polydora cornuta* | x | |
| Polychaeta | *Polydora quadrilobata* | x | x |
| Polychaeta | *Pygospio elegans* | x | x |
| Polychaeta | *Scoloplos armiger* | x | x |
| Polychaeta | *Spio armata* | x | x |
| Polychaeta | *Streblospio shrubsolii* | x | |
| Polychaeta | *Terebellides stroemi* | x | x |
| Polychaeta | *Travisia forbesii* | x | x |

| Klasse | Art | Øresundssektionen | Bornholmssektionen |
|---|---|---|---|
| **Priapulimorpha** | *Priapulus caudatus* | x | |
| **Total** | | 41 | 36 |

På de 98 bundprøvestationer i Øresundssektionen blev der fundet mellem 0-16 arter per station og i gennemsnit 7 arter per station (*Tabel 5-9*). Antallet af infaunaarter på de forskellige stationer i denne del af kabelkorridoren kan ses på *Figur 5-12*. Infauna-samfundene i Øresundssektionen er dominereret af det såkaldte Macoma-samfund, som er karakteriseret af dyndsnegl (*Hydrobia* spp.), *S. armiger*, *H. diversicolor*, *P. elegans* og muslingearterne *C. glaucum*, *M. arenaria*, *L. balthica* og *Mytilus* spp. Disse otte arter havde de højeste individantal per $m^2$ og var overordnet set de mest dominerende arter i Øresundssektionen.

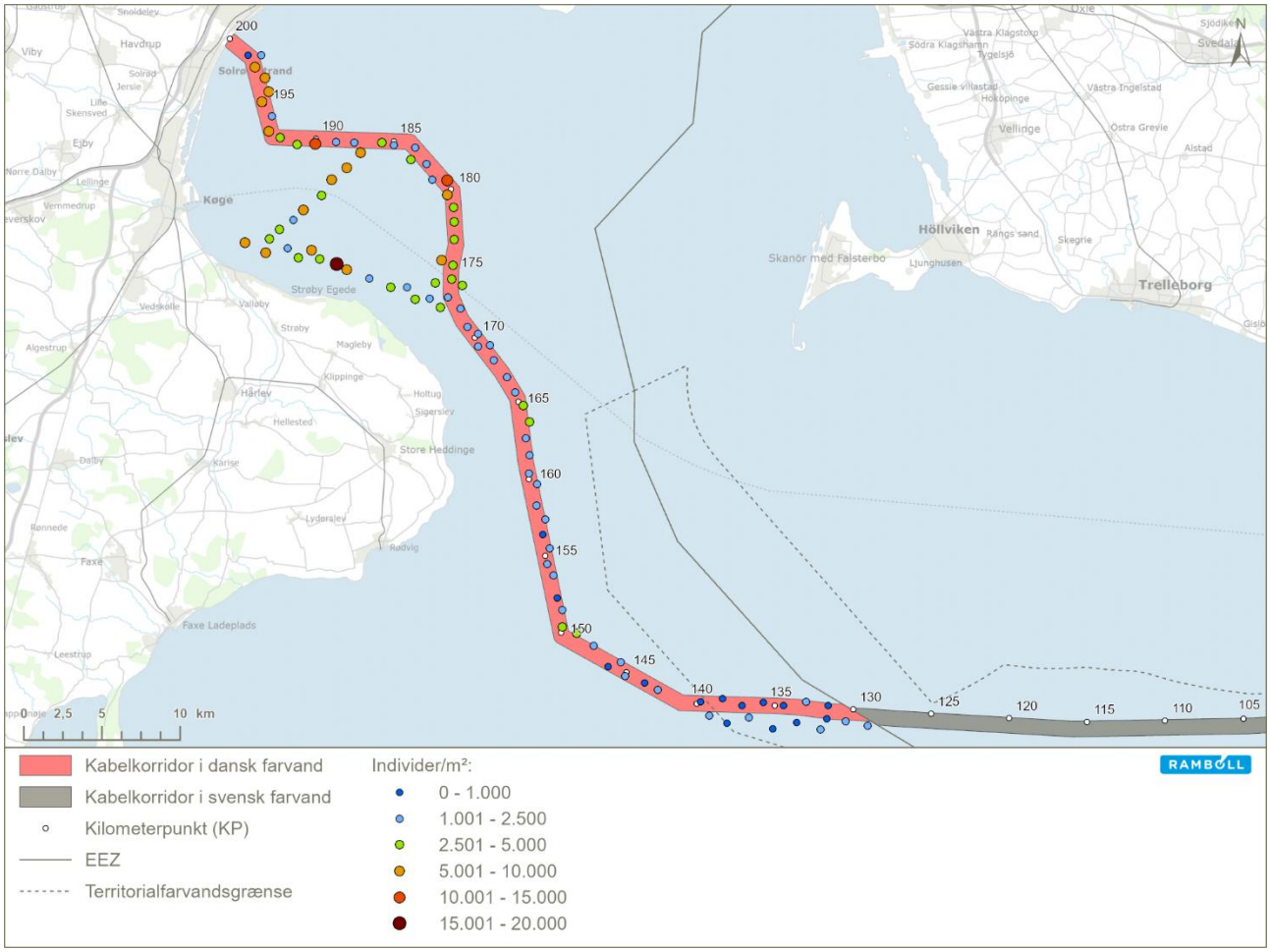
*Tabel 5-9 Infauna prøveresultater for Øresundssektionen og Bornholmssektionen. SD = standardafvigelse, DW = tørvægt, WW = vådvægt (WSP & Rambøll, 2024f).*

| Sektion | Antal arter | Antal (ind./$m^2$) | Biomasse (g DW/$m^2$) | Biomasse (g WW/$m^2$) |
|---|---|---|---|---|
| **Øresundssektionen** | Spænd: 0-16<br><br>Gennemsnit: 7<br><br>Median: 7 | Spænd: 0-17.832<br><br>Gennemsnit: 3218 ± 3161 SD<br><br>Median: 2028 | Spænd: 0-306<br><br>Gennemsnit: 19,7 ± 36,7 SD<br><br>Median: 7,8 | Spænd: 0-591<br><br>Gennemsnit: 45,0 ± 72,0 SD<br><br>Median: 25,1 |
| **Bornholmssektionen** | Spænd: 0-11<br><br>Gennemsnit: 3.6<br><br>Median: 3 | Spænd: 0-39.860<br><br>Gennemsnit: 1514,7 ± 5459,2 SD<br><br>Median: 349,7 | Spænd: 0-329<br><br>Gennemsnit: 35,3 ± 76,4 SD<br><br>Median: 2,6 | Spænd: 0-414,2<br><br>Gennemsnit: 52,0 ± 101,8 SD<br><br>Median: 8,9 |




*Figur 5-12 Antal infaunaarter fundet ved hver station langs Øresundssektionen (WSP & Rambøll, 2024f)*. De pågældende surveystationer er vist i Figur 5-2.

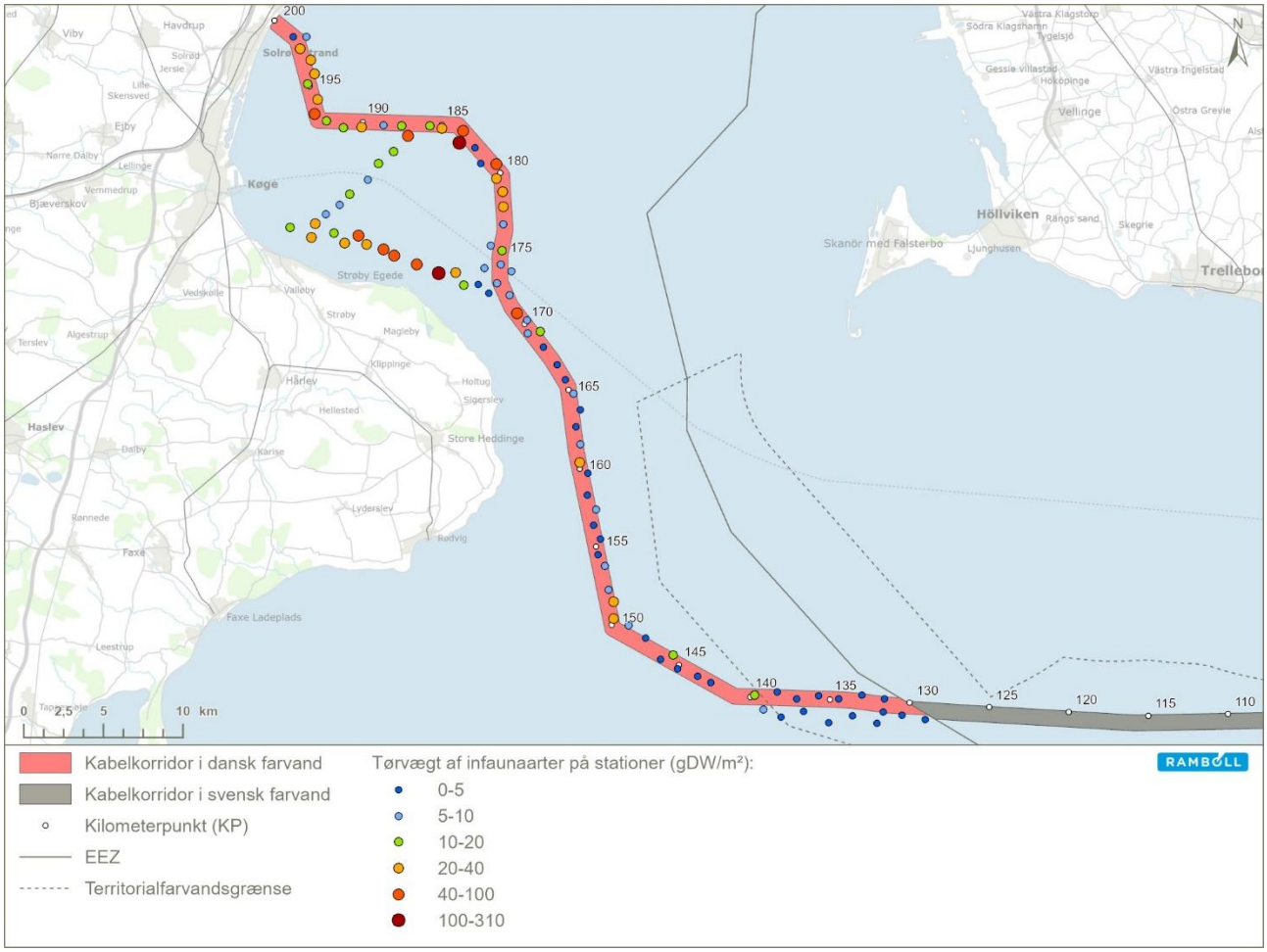
I Øresundssektion blev der maksimalt fundet 11 arter på tre stationer (station 37, 49 og 65). Ved station 65 blev der dertil også registreret et højt antal af individer per $m^2$ (mellem 10.000-15.000 individer). Generelt set var der et lavere antal af arter (mellem 0-7 arter) i den dybere del af kabelkorridoren, ud mod den svenske EEZ, og på en af stationerne (station 10) fandt man ingen infaunaarter. Antallet af individer per $m^2$ i Øresundssektionen kan ses på *Figur 5-13*. Antallet af individer varierede mellem 0-17.832 ind/$m^2$ per station og var højest ved de lavere dybder af kabelkorridoren, ved station 48-100 (420-17.832 ind/$m^2$), og lavest på den dybere del ved station 1-47 (0-3.007 ind/$m^2$). *Hydrobia ulvae* (også kendt som *Peringia ulvae*) var den mest dominerende art i Øresundssektionen, og totalt blev der fundet 159.440 ind/$m^2$. Surveystationernes placering er vist i Figur 5-2.




*Figur 5-13 Infauna-stationer (individer/m$^2$) langs kabelkorridoren i Øresundssektionen (WSP & Rambøll, 2024f). Bemærk, at den sydlige ilandføring ved Vallø Strand ikke indgår i miljøkonsekvensvurderingen. De pågældende surveystationer er vist i Figur 5-2.*

Biomassen varierede fra 0-306 g DW/m$^2$ per station (DW=dry weight, tørvægt), men var højst ved den lavere del af Øresundssektionen (station 48-100, 0,5-306 g DW/m$^2$), og var faldende mod den svenske EEZ (station 01-47, 0-84 g DW/m$^2$). Infauna-biomassen (g DW/m$^2$) fundet ved hver station langs Øresundssektionen kan ses på Figur 5-14. Den samlede gennemsnitlige biomasse per station i hele området var 19,7 g DW/m$^2$. Den samlede gennemsnitlige biomasse i WW (WW= wet weight, vådvægt) varierede fra 0-591 g WW/m$^2$ med et gennemsnit på 45,0 g WW/m$^2$ per station i Øresundssektionen (se *Tabel 5-9*). Surveystationernes placering er vist i Figur 5-2.

Ser man på fordelingen af dominerende taksonomiske infauna klasser ift. antallet af individer (abundance), dominerede Gastropoda med 51 % og Polychaeta, Bivalvia og Malacostrata udgjorde hhv. 34 %, 12 % og 1,9 %. Bivalvia dominerede biomassen og udgjorde 66 % af den samlede biomasse af alle arter, hvorimod Gastropoda og Polychaeta kun udgjorde hhv. 14 % og 20 % af den samlede biomasse. De fire resterende klasser (Anthozoa, Clitellata, Malocostaca og Priapulimorpha) bidrog hver til <1 % af den samlede biomasse.




*Figur 5-14 Infauna-biomasse (g DW/m$^2$) fundet ved hver station langs Øresundssektionen (WSP & Rambøll, 2024f). De pågældende surveystationer er vist i Figur 5-2.*

#### *5.2.3.2.1.6.1 Analyse af infauna-samfundene*

Infauna-samfund og deres følsomhed over for menneskeskabte påvirkninger blev vurderet ved hjælp af det marine biotiske indeks, AMBI. AMBI-indekset består af værdier mellem 0-7, hvoraf lave værdier indikerer gode miljøforhold og tilstedeværelsen af sensitive arter, og høje værdier indikerer dårlige miljøforhold domineret af arter, som er tolerante overfor menneskeskabte påvirkninger. Dertil blev artsdiversiteten beskrevet ud fra Shannon-Wiener diversitetsindekset (H'). En kombination af AMBI- og Shannons diversitetsindeks kan bruges til at beskrive og indeksere miljøtilstanden samt til at vurdere, om faunasamfundet er negativt påvirket af eutrofiering og iltsvind. En lav AMBI-værdi og høj værdi af H' indikerer gode miljøforhold og høj artsdiversitet (WSP & Rambøll, 2024f).

Den gennemsnitlige AMBI-værdi for Øresundssektionen er fundet til at være 2,93. Infauna-samfundenes tilstand kan dermed klassificeres som "ubalanceret" og lokaliteterne som "let forstyrrede" ifølge Borja et al., 2000. I den seneste NOVANA-rapportering for de danske havområder 2021 blev AMBI-indekset fundet mellem 1,3-5,2, med et gennemsnit på 2,9 for danske farvande (Hansen & Høgslund, 2023). AMBI-værdien bestemmes ud fra den procentmæssige andel af arter i hver af de fem faunagrupper, som er klassificeret efter deres tolerance over for miljøstressfaktorer. Grupperne spænder fra forureningsfølsomme arter (gruppe I) til opportunistiske arter, der kan leve i forstyrrede/forurenede miljøer (Gruppe V) (Borja et al., 2000).

*Tabel 5-10 Fordelingen (%) af arter i de forskellige faunagrupper som klassificeret i (Borja et al., 2000) AMBI-værdien repræsenter gennemsnitsværdien for hvert område* (WSP & Rambøll, 2024f).

| Sektion | I (%) | II (%) | III (%) | IV (%) | V (%) | AMBI-værdi | Klassifikation (Samfund/Forstyrrelse) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Øresundssektionen** | 1,8 | 3,8 | 92,7 | 0,3 | 1,3 | 2,93 | Ubalanceret/let forstyrret |
| **Bornholmssektionen** | 22,4 | 5,9 | 65,6 | 0,1 | 6,0 | 2,42 | Ubalanceret/let forstyrret |

*Tabel 5-11 Oversigt over de 8 mest forekommende arter i de to sektioner og tilhørende AMBI-gruppe* (WSP & Rambøll, 2024f).

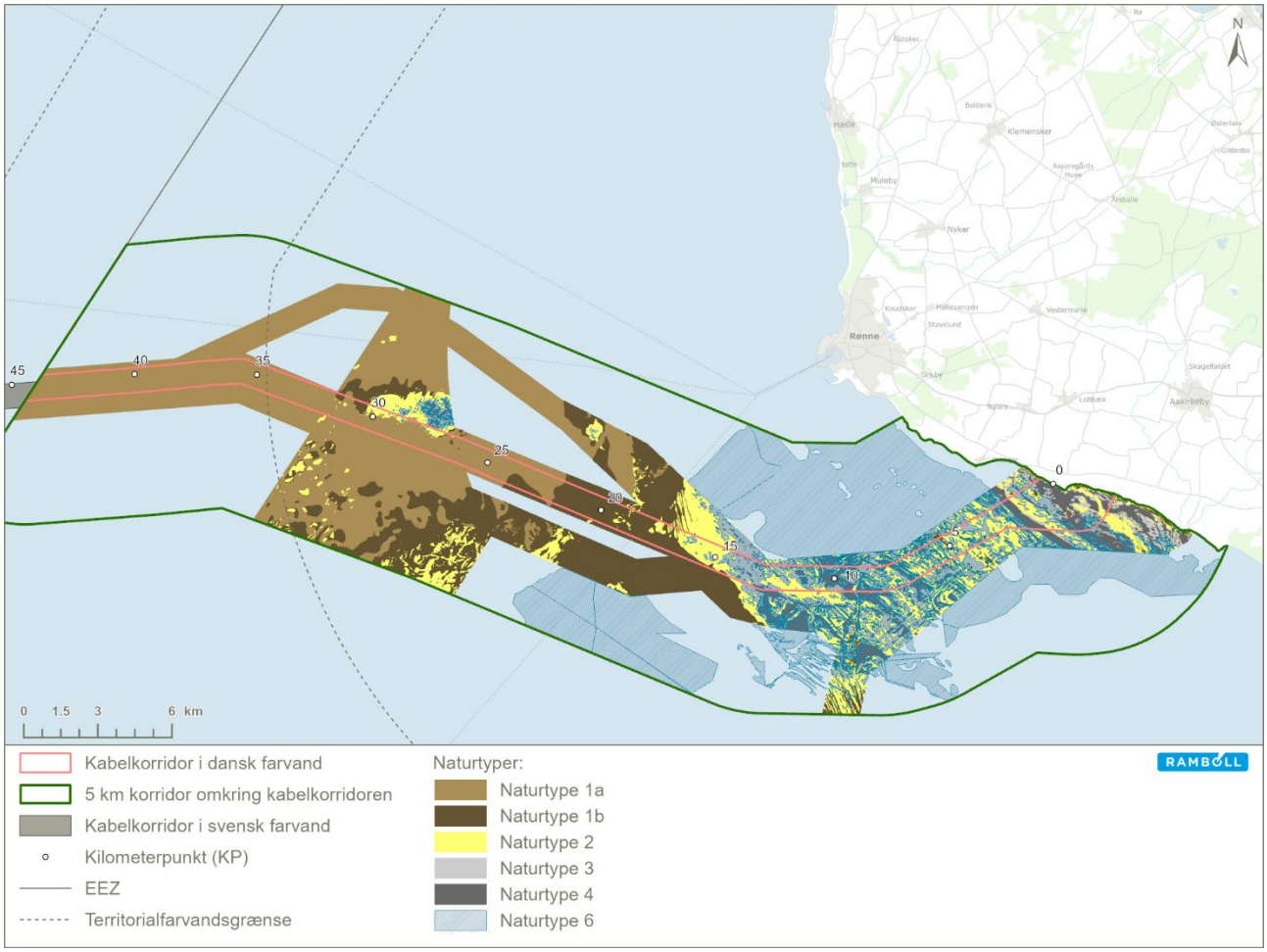
| Taksonomisk klasse | Art | AMBI-gruppe | Øresundssektionen (ind./m²) | Bornholmssektionen (ind./m²) |
|---|---|---|---|---|
| **Bivalvia** | *Mytilus* spp. | III | 30.000 | 33.217 |
| **Polychaeta** | *S. armiger* | III | 50.000 | 4.545 |
| **Gastropoda** | *H. ulvae (Peringia ulvae)* | III | 159.440 | 559 |
| **Polychaeta** | *P. elegans* | III | 30.140 | 10.420 |
| **Polychaeta** | *H. diversicolor* | III | 18.601 | 839 |
| **Bivalvia** | *C. glaucum* | III | 16.643 | 0 |
| **Malacostraca** | *B. pilosa* | I | 280 | 6.294 |
| **Bivalvia** | *M. arenaria* | II | 7.483 | 70 |

H' ligger typisk på værdier mellem 1,5-4. I de danske farvande varierer H' mellem 0,2-3,1 med et gennemsnit på 1,8 (Borja et al., 2000). I Øresundssektionen lå H' mellem 0 og 2,00 med et samlet gennemsnit på 1,35 ± 0,37. Artsdiversiteten er således inden for det område, der findes i danske farvande, men er lavere end gennemsnittet. Artsdiversiteten, biomassen samt antallet af individer faldt ved stigende dybde i denne del af kabelkorridoren.

Resultaterne ift. artsdiversitet, antallet af individer og biomasse af infauna på sektionerne er i overensstemmelse med andre undersøgelser foretaget inden for det samme Østersøområde, såsom Nord Stream 2 og Baltic Pipe (Rambøll, 2019a) – se den tekniske baggrundsrapport (WSP & Rambøll, 2024f).

#### 5.2.3.2.2 Bornholmssektionen

I Bornholmssektionen findes følgende naturtyper: 1a (blødbundssamfund), 1b (sandbundssamfund), 2 (blandet), 3 (hårdbund), 4 (stenrev og sedimentær bjergart) og 6 (blåmuslingebanker). Fordelingen af naturtyperne i Bornholmssektionen kan ses på Figur 5-15.




*Figur 5-15 De fundne naturtyper i Bornholmssektionen (WSP & Rambøll, 2024f).*

#### 5.2.3.2.2.1 Naturtype 1a (Blødbundssamfund)

I Bornholmssektionen forekommer Naturtype 1a især i de dybe dele af kabelkorridoren mellem KP 15 og KP 44 (se Figur 5-15). Substrattyperne ved denne naturtype er 1a og 1c (se Tabel 5-5). Der blev ikke observeret makrobentisk flora på denne naturtype (0 % dækningsgrad). Den bentiske fauna blev domineret af muslinger, hvilket inkluderer *Arctica islandica* samt havbørsteormen *Pygospio elegans* (se Tabel 5-6 ).

#### 5.2.3.2.2.2 Naturtype 1b (Sandbundssamfund)

I Bornholmssektionen forekommer Naturtype 1b især i de dybe dele af kabelkorridoren mellem KP 15 og KP 44 (se Figur 5-15) ved dybder på mellem 16,6 meter og 41,5 meter. Substrattypen her er 1b (se Tabel 5-5). Der er observeret bentisk flora på nogle få sten samt blåmuslingeskaller, og floraen er primært domineret af røde skorpealger (*Hildenbrandia* spp.) samt brune skorpealger med en meget lille dækningsgrad (<1 %). Den bentiske fauna på denne naturtype er domineret af havbørsteormen *Pygospio elegans*, blåmuslinger (*Mytilus* spp.), samt sandorm (*Arenicola marina*) med en dækningsgrad på <1-30 % (se Tabel 5-6). Blåmuslingeklynger findes somme tider med hydroider, rurer og enkelte makroalger fasthæftet til muslingeskallerne.

#### 5.2.3.2.2.3 Naturtype 2 (Blandet samfund)

Naturtype 2 – "Blandet samfund" forekommer spredt i områder mellem KP 0 og KP 20 samt mellem KP 26 og KP32 (se Figur 5-15), og det består af substrattype 2 (se Tabel 5-5). Grunden til, at denne naturtype hedder "Blandet samfund",

er, fordi det er en blanding af Naturtype 1 (sandbund) og Naturtype 3 (hård bund). Sandbunden ved Bornholm domineres af havbørsteormen *Pygospio elegans* og sandorm (*Arenicola marina*). På stenene dominerer blåmuslinger (*Mytilus* spp.) med en dækningsgrad på 0-97 % (se Tabel 5-6).

#### 5.2.3.2.2.4 Naturtype 3 (Hårdbundssamfund)

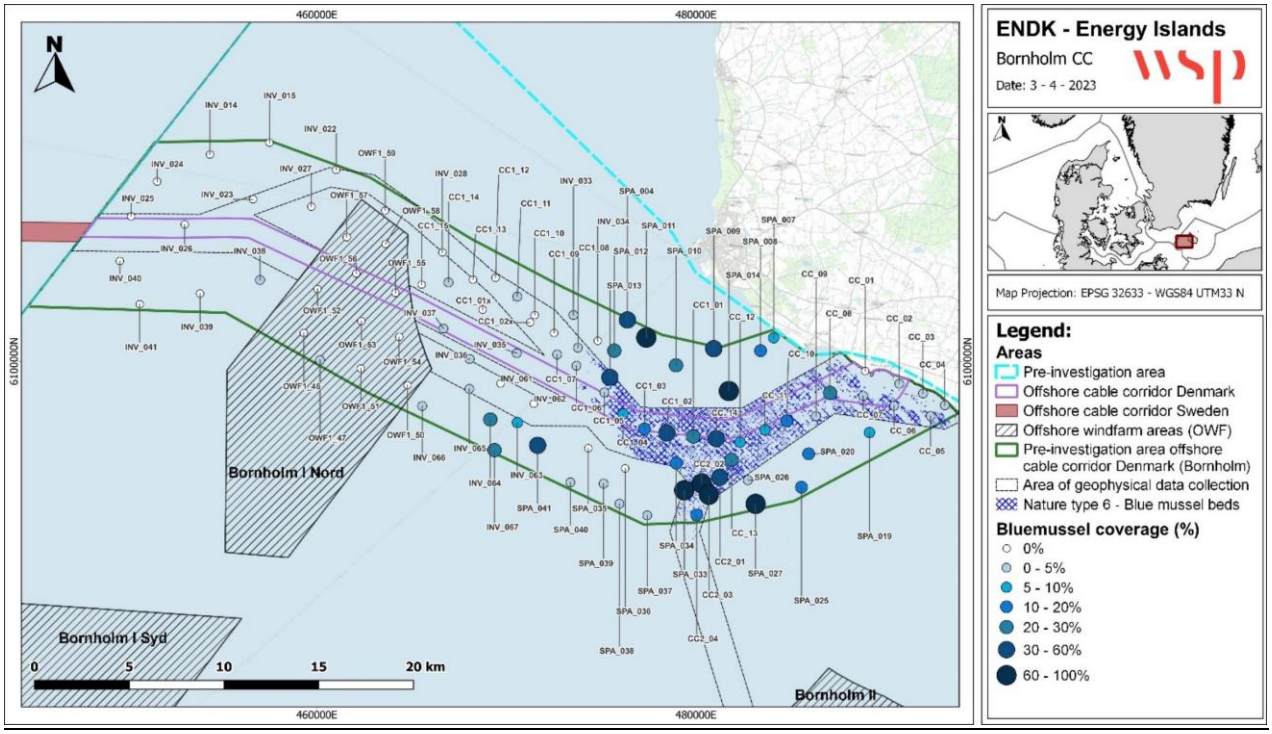
I Bornholmssektionen findes der kystnære hårdbundssamfund på dybder mellem 2,1-24,1 meter (se Figur 5-15). Substrattypen ved denne naturtype er substrattype 3 (se Tabel 5-5)) med en dækningsgrad af større sten på 10-25 %. Den bentiske flora er domineret af rødalgebuske, og i de dybere områder dominerer skorpealger (inklusiv *Hildenbrandia* spp.). Floraen har en dækningsgrad i begge sektioner på mellem 0-50 %. Den bentiske fauna var domineret af blåmuslinger (*Mytilus* spp.) med op til 50 % dækningsgrad, og substratspecifik dækningsgrad på sten på op til 100 % (se Tabel 5-6). Imellem og på muslingerne er der observeret rurer, kalkrørsorme (børsteorm) og hydroider.

#### 5.2.3.2.2.5 Naturtype 4 (Stenrev og sedimentært grundfjeld)

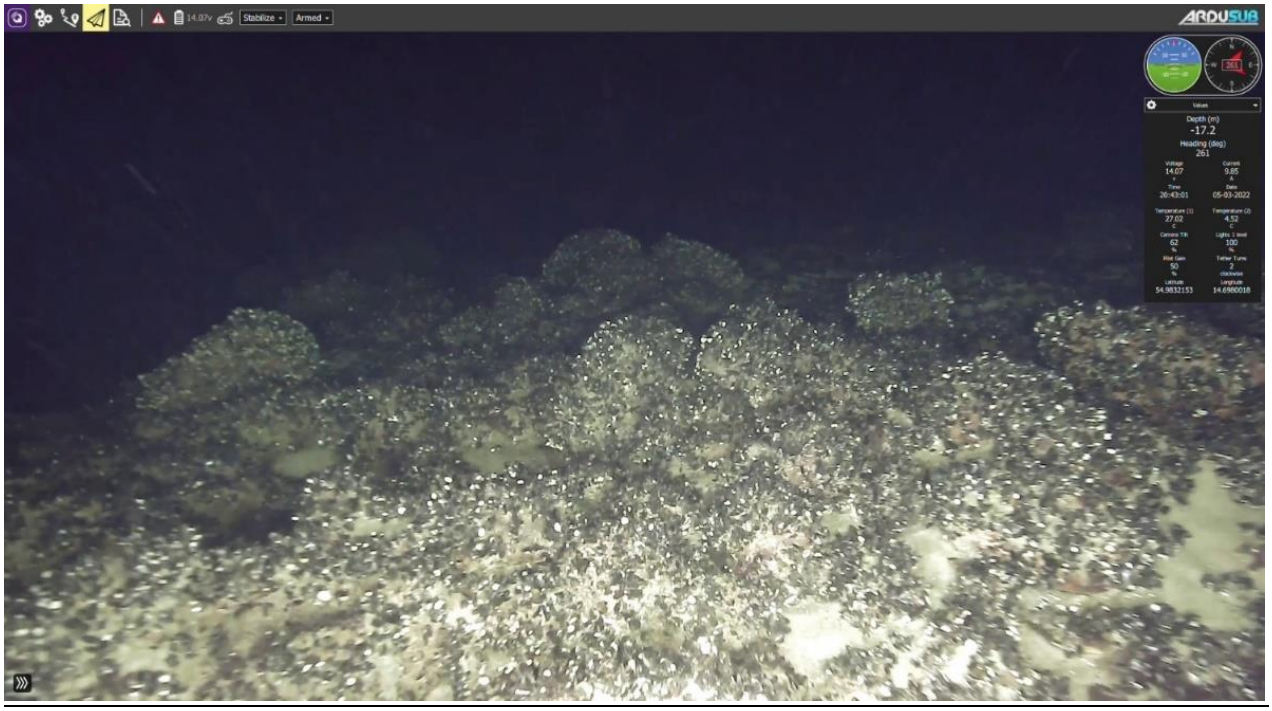
Naturtype 4 er til stede mellem KP 0 og KP 15 på 0-18,1 meters dybde i Bornholmssektionen (se Figur 5-15). Naturtypen består af substrattype 4 (se Tabel 5-5), hvilket inkluderer en dækningsgrad af store sten på >25 % og sedimentært grundfjeld. Den bentiske flora og fauna bestod af den samme sammensætning som ved Naturtype 3. Den eneste forskel er, at der er en større dækningsgrad ved Naturtype 4 end ved Naturtype 3, da der også er en større dækningsgrad af hårdbundssubstrat her. Makroalgernes dækningsgrad ligger på mellem 0-100 %, og epifaunaen på 1-97 % (se Tabel 5-6).

#### 5.2.3.2.2.6 Naturtype 6 (Blåmuslingebanker)

Denne naturtype består af blåmuslinger (*Mytilus* spp.) fasthæftet til hårdt substrat. De største dækningsgrader af blåmuslinger er fundet på større sten mellem KP 0 og KP 30 i Bornholmssektionen (se Figur 5-15). Substrattyperne her er 1-4 (se Tabel 5-5). På de dybere områder (> 9 meter) ved Bornholm er dækningsgraden af blåmuslinger betydeligt højere sammenlignet med Øresund. Det skyldes primært store forekomster af blåmuslinger på sedimentært grundfjeld (substrattype 4), som nogle steder dækker helt op til 100 % (WSP & Rambøll, 2024f).



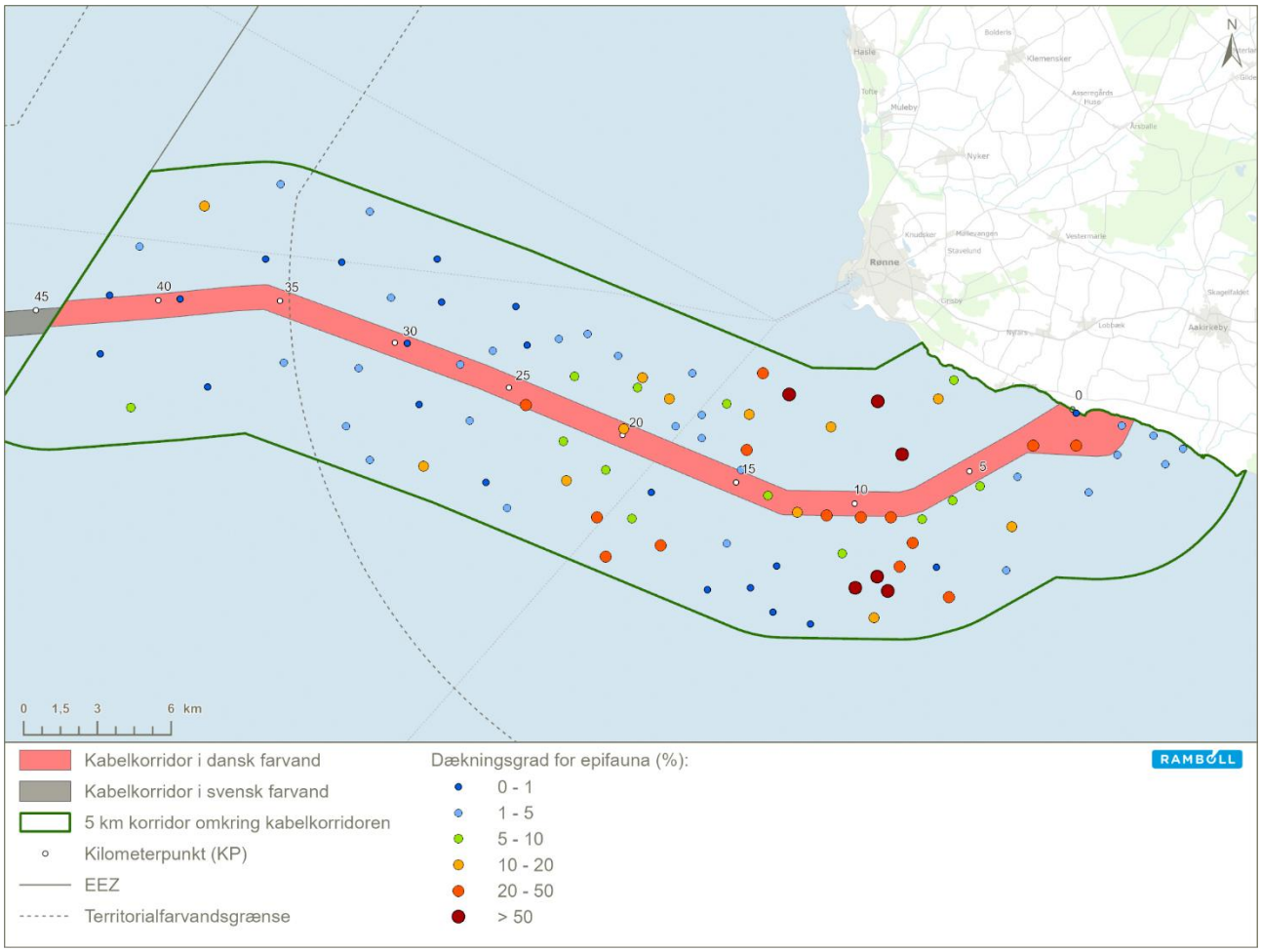

*Figur 5-16 Blåmuslingernes skønnede dækningsgrad (%) langs Bornholmssektionen (WSP & Rambøll, 2024f).*




*Figur 5-17 Blåmuslinger på sten og sedimentært grundfjeld ved Bornholm på 18 meters dybde (ROV station CC2_03) (WSP & Rambøll, 2024f).*

#### 5.2.3.2.2.7 Epifauna og synlig infauna

I alt blev 95 stationer (4 stationer inden for kabelkorridoren) visuelt undersøgt for bentisk epifauna samt synlig infauna ved Bornholm, og der blev fundet 26 arter. De fleste af disse arter blev også fundet i Øresund, men astarte musling, cyprespolyp, havbørsteormen *S. armiger* og søanemonen *M. senile* blev udelukkende fundet ved Bornholm. Den samlede skønnede dækningsgrad for epifauna og synlig infauna ved Bornholm fremgår af Figur 5-18. Generelt havde epifaunaen den højeste dækningsgrad på substrattyperne 2, 3 og 4 og var domineret af blåmuslinger.

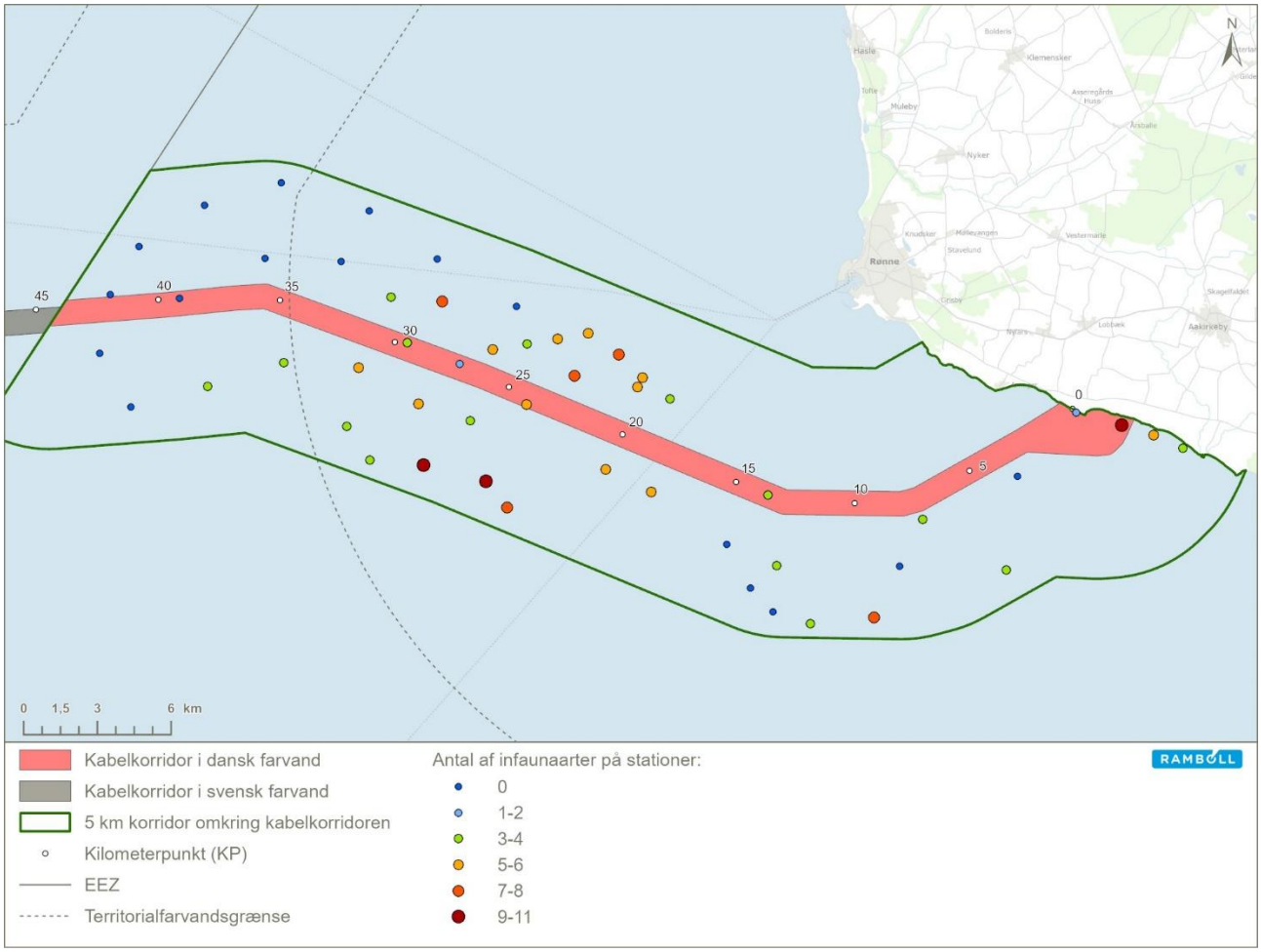



*Figur 5-18 Skønnet dækningsgrad af epifauna og synlige spor fra infaunaen i kabelkorridoren i Bornholmssektionen (WSP & Rambøll, 2024f). De pågældende surveystationer er vist i Figur 5-1.*

#### 5.2.3.2.2.8 Infauna

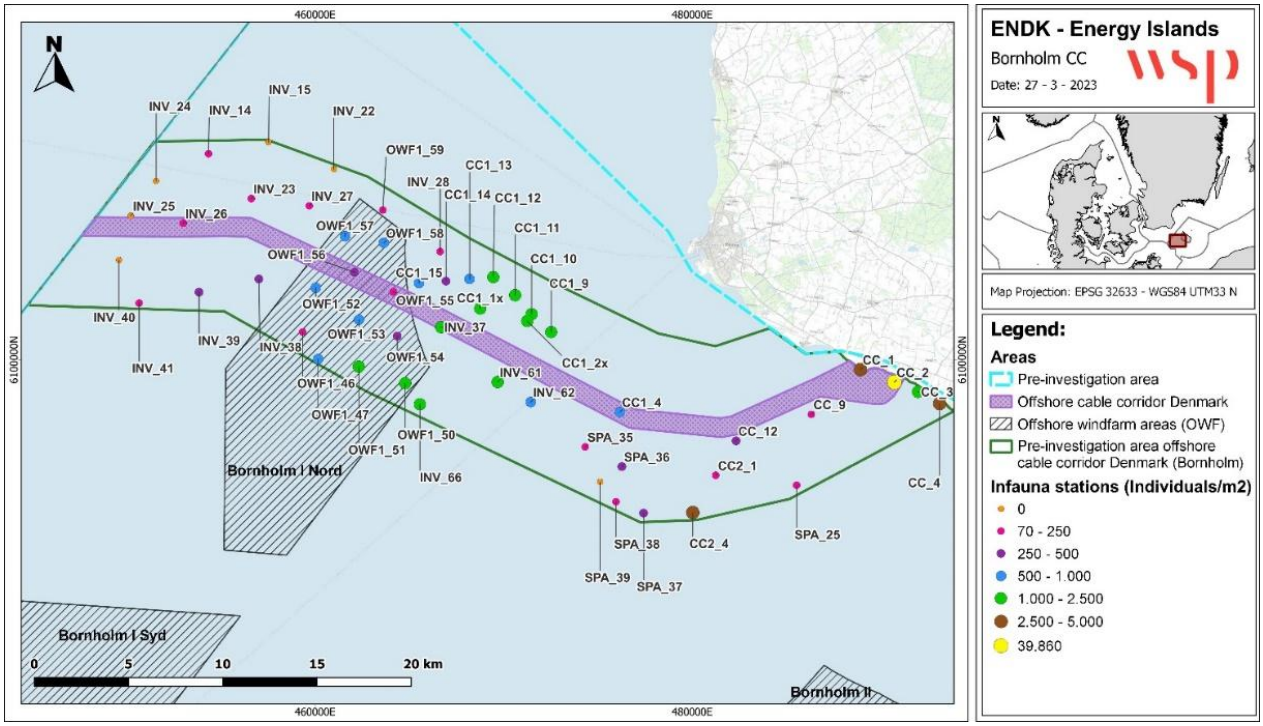
Udover de visuelle undersøgelser blev der desuden foretaget 53 bundprøver (HAPS) for den ikke-synlige infauna (7 prøver inden for kabelkorridoren). De observerede arter er alle almindelige i danske farvande, herunder i Øresund og den sydvestlige del af Østersøen. Ingen af arterne fremgår på den danske rødliste over truede arter. Ved de 53 bundprøvestationer i kabelkorridoren i Bornholmssektionen blev der i alt fundet 36 infaunaarter. Antallet af arter varierede mellem 0-11 arter per station, og der blev i gennemsnit fundet 3,6 arter per station. Antallet af infaunaarter på de forskellige stationer i denne del af kabelkorridoren kan ses på Figur 5-19. På seks stationer (INV_15, 22, 23, 25, 40 og SPA_39) blev der ikke observeret nogle infaunaarter. Det højeste antal af arter blev fundet ved station CC_2, som er placeret tæt

inde ved Bornholms kyst inden for kabelkorridoren, hvor der blev fundet 11 arter. Generelt varierede antallet af arter på sektionen mellem 0-6 arter. Den mest dominerende art var blåmusling (*Mytilus* spp.). Surveystationernes placering er vist i Figur 5-1.



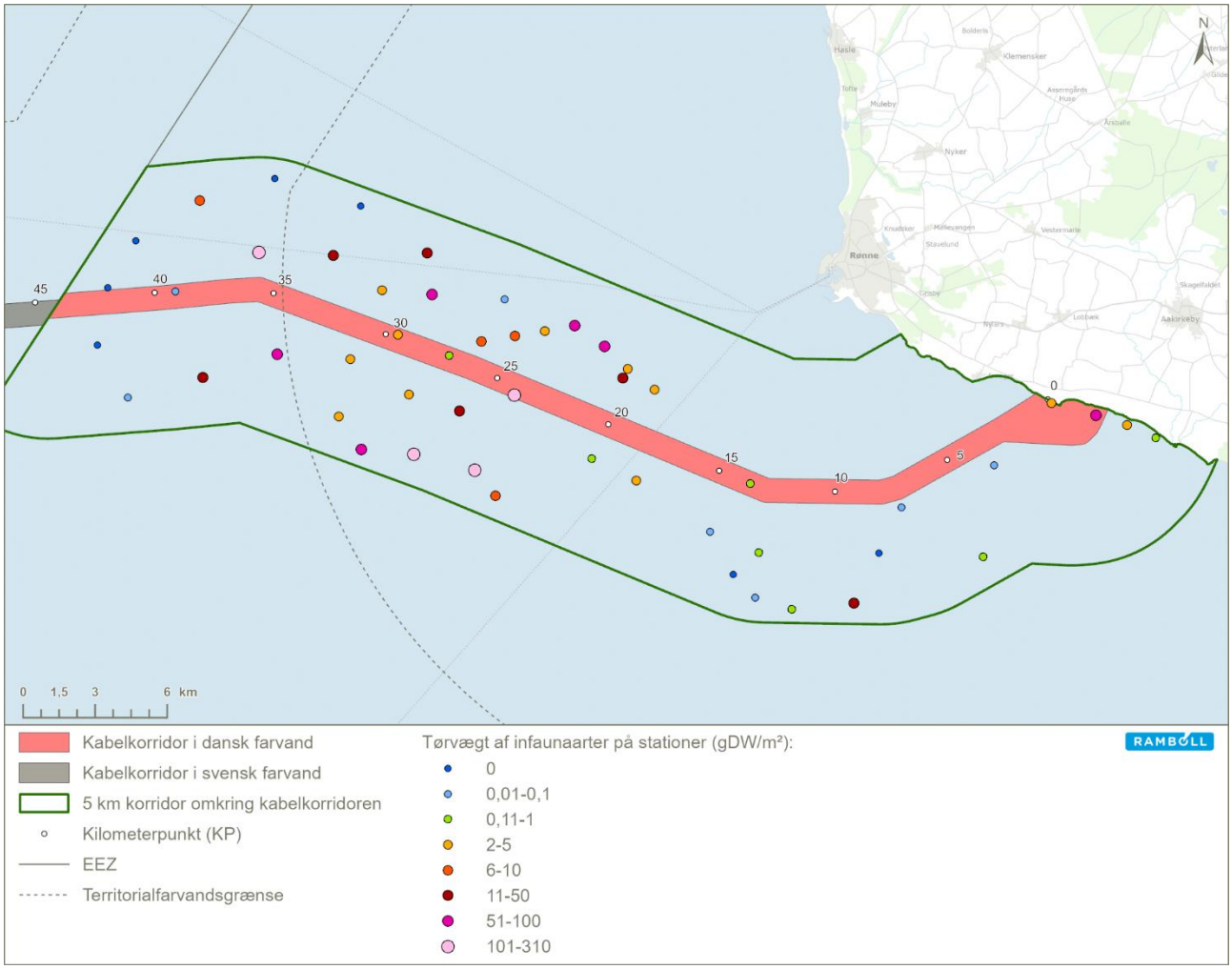

*Figur 5-19 Antal infauna arter fundet ved hver station langs Bornholmssektionen (WSP & Rambøll, 2024f). De pågældende surveystationer er vist i Figur 5-1.*

Antallet af individer varierede mellem 0-39.860 ind/m$^2$ per station, med et gennemsnit på 1514,7 ind/m$^2$ per station. Den høje standardafvigelse og den lave median (sammenlignet med gennemsnittet) afslører, at den høje gennemsnitsværdi skyldes, at der er fundet et meget højt antal af *Mytilus* spp. på en af stationerne (station CC_2). Antallet af individer per m$^2$ i Øresundssektionen kan ses herunder. Surveystationernes placering er vist i Figur 5-1.




*Figur 5-20 Infauna-stationer (individer/m$^2$) langs Bornholmssektionen (WSP & Rambøll, 2024f).*

Biomassen varierede fra 0-329 g DW/m$^2$ per station og var højst ved station INV_37 i kabelkorridoren. Den samlede gennemsnitlige biomasse per station i hele området var 35,3 g DW/m$^2$. Den samlede gennemsnitlige biomasse i WW varierede fra 0-414,2 g WW/m$^2$ med et gennemsnit på 52,0 g WW/m$^2$ per station (*Tabel 5-9*). Infauna-biomassen (g DW/m$^2$) fundet ved hver station langs sektionen i Bornholmssektionen kan ses på *Figur 5-21*. Station INV_23 havde et enkelt eksemplar af den store muslingeart *A. islandica*, hvilket resulterede i en biomasse på 289 g DW/m$^2$. Der blev ikke fundet andre arter i prøven fra st. INV_23, og *A. islandica* blev ikke fundet i andre prøver. Fordelingen af de dominerende taksonomiske infaunaklasser ift. antallet af individer viste, at *Bivalvia* dominerede med 48 %, og *Polychaeta, Malacostrata* og *Clitellata* udgjorde hhv. 27 %, 17 % og 1 % af det samlede antal individer. Igen dominerede *Bivalvia* biomassen og udgjorde hele 98 % af den samlede biomasse af alle arter. *Polychaeta* udgjorde kun 1,5 % af den samlede biomasse og de resterende grupper udgjorde < 0,5 %. Eftersom det ikke er muligt at indsamle HAPS-prøver på hårdbundssubstrat, repræsenterer fordelingen kun antallet af blåmuslinger og biomassen fundet på blød bund. Surveystationernes placering er vist i Figur 5-1.




*Figur 5-21 Infauna-biomasse (g DW/m$^2$) fundet ved hver station langs Bornholmssektionen (WSP & Rambøll, 2024f). De pågældende surveystationer er vist i Figur 5-1.*

*5.2.3.2.2.8.1 Analyse af infauna-samfundene*

Infauna-samfundene i Bornholmssektionen og deres følsomhed over for menneskeskabte påvirkninger er blevet vurderet vha. det marine biotiske indeks, AMBI. Dertil er artsdiversiteten beskrevet ud fra Shannon-Wiener diversitetsindekset (H').

Den gennemsnitlige AMBI-værdi for Bornholmssektionen er fundet til at være 2,42. Infauna-samfundenes tilstand kan dermed klassificeres som "ubalanceret" og lokaliteterne som "let forstyrrede" ifølge (Borja et al., 2000). I den seneste NOVANA-rapportering for de danske havområder 2021 (Hansen & Høgslund, 2023) blev AMBI-indekset fundet mellem 1,3-5,2, med et gennemsnit på 2,9 for danske farvande (WSP & Rambøll, 2024f).

Ved Bornholm dominerede arter fra gruppe III (eutrofieringstolerante generalister), som udgjorde 66 %. Arter fra gruppe I (forureningsfølsomme) udgjorde 22 % (*Tabel 5-10*). Særligt amphipoden *B. pilosa* bidrager til en højere andel af gruppe-I arter ved Bornholm (*Tabel 5-11*).

For Bornholmssektionen lå H' mellem 0 og 2,00 med et samlet gennemsnit på 0,83 ± 0,66. Artsdiversiteten ligger således inden for det område, der findes i danske farvande, men er lavere end gennemsnittet. Antallet af individer faldt med stigende dybde, mens biomassen steg. Den stigende biomasse skyldes en stor andel af muslingearter, herunder

*Mytilus* spp., *M. balthica* og et enkelt fund af *A. islandica.* Der blev ikke fundet nogen sammenhæng mellem dybde og antallet af arter.

Resultaterne ift. artsdiversitet, antallet af individer og biomasse af infauna på sektionerne, er i overensstemmelse med andre undersøgelser foretaget inden for det samme Østersøområde, såsom Nord Stream 2 og Baltic Pipe (Rambøll, 2019a), -se den tekniske baggrundsrapport (WSP & Rambøll, 2024f). Dansk Kvalitetsindeks (DKI) for Bornholmssektionen blev senest vurderet i 2019 dækkende perioden 2014-2019. Her blev den fundet til 0,78, hvilket betyder, at kystvandene omkring Bornholm i øjeblikket er i god stand med hensyn til bundfauna og dermed opfylder målsætningerne for Vandrammedirektivet (Miljøstyrelsen, 2023n).

### 5.2.4 Miljøvurdering

I følgende afsnit vurderes de potentielle påvirkninger på miljøemnet bentisk flora og fauna, som følge af de miljøeffekter projektets aktiviteter i anlægs- og driftsfaserne kan medføre. Miljøeffekterne dækker over arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, øget koncentration af sediment, sedimentation fra sedimentspild, spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer og varmeudvikling fra søkablet. Se *Tabel 5-12* for de miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af den bentiske flora og fauna.

*Tabel 5-12 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af bentisk flora og fauna.*

| Miljøpåvirkning | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | | X |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Suspension af sediment | X | |
| Sedimentation | X | |
| Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer | X | |
| Varmeudvikling fra søkabel | | X |

I forbindelse med vurderingen af potentielle påvirkninger af ålegræs som følge af projektets aktiviteter, vurderes der udelukkende på ålegræsserne i Øresundssektionen, da der ikke blev observeret ålegræs ved Bornholms kyst under feltundersøgelserne til den tekniske baggrundsrapport for sediment, bentisk flora og fauna (WSP & Rambøll, 2024f).

#### 5.2.4.1 Anlægsfase

Under anlægsfasen vil der ske potentiel påvirkning af den bentiske flora og fauna fra fysisk forstyrrelse af havbunden, suspension af sediment, sedimentation som følge af sedimentspild, samt spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Potentielle påvirkninger fra arealinddragelse som følge af installation af krydsningskonstruktioner, kabelbeskyttelse og bræmmer af opgravet havbundsmateriale vurderes under driftsfasen, se afsnit 5.2.4.2.

##### 5.2.4.1.1 Fysisk forstyrrelse af havbunden

I løbet af anlægsfasen vil der være fysisk forstyrrelse i havbunden langs kabelkorridoren, på grund af de anlægstekniske aktiviteter under det forberedende arbejde samt anlæg og tildækning af søkablet. Aktiviteterne omfatter brugen af PLGR, flytning af større sten ved stengreb og kampestensplov, sandbølgefjernelse, test af kabelnedgravningsværktøj og offshore kabellægningsprøveinstallation, etablering af kabelrende, installation og tildækning af søkablet.

En række af disse aktiviteter overlapper i deres geografiske udbredelse langs kabelkorridoren, hvorfor samme areal af havbunden kan blive forstyrret flere gange under projektets anlægsfase. Dette vil dog ske inden for samme arbejdsbælte, der i store dele af kabelkorridoren er 30 meter bredt. Ved kystnært arbejde (<10 meters dybde) kan der ved ilandføringspunkterne være et bredere arbejdsbælte for at kunne håndtere de specifikke ilandføringsmetoder ved Karlstrup Strand og Bornholm. For detaljeret beskrivelse af havbundsaktiviteter og anlægsmetoder, se Bilag 1 - teknisk projektbeskrivelse, afsnit 5 og 6. Den fysiske forstyrrelse af havbunden kan potentielt påvirke den bentiske flora og fauna i kabelkorridoren. I størstedelen af kabelkorridoren vil den fysiske forstyrrelse af havbunden ske inden for det 30 meter brede arbejdsbælte, der etableres under anlægsfasens forberedende arbejde ved brug af PLGR og kampestensploven.

Herunder vurderes de aktiviteter, der vil have de største geografiske udbredelser i bredde og længde i de forskellige sektioner af kabelkorridoren, både kystnært og offshore på dybere vand. Andre aktiviteter vil forstyrre et mindre eller tilsvarende areal af havbunden inden for arbejdsbæltet.

De to forberedende arbejder med største påvirkningsareal vil være brugen af PLGR og kampestensplov. Begge metoder bruges før anlæg af søkablet til at forberede havbunden i kabelkorridoren, så fremmede objekter og sten fjernes i det område, hvor selve kabelsystemet planlægges installeret.

PLGR vil typisk blive brugt i de mere homogene dele af området (områder med en ensartet havbundstype), og er derfor relevant for KP 0 til KP 200. Dog vil PLGR ikke kunne anvendes på lavt vand (<10 meter) i de kystnære dele af kabelkorridoren, da PLGR-fartøjet vil stikke for dybt. På lavt vand, ved for eksempel ilandføringspunkterne, vil arbejdsbæltet blive skrabet fri for objekter med andre metoder, hvilket kan indebære for eksempel dykkere eller gravemaskiner, der også finder anvendelse ved anlæg af kabelrende i kystnære dele af kabelkorridoren. Det skal også bemærkes, at intentionen med PLGR er at fjerne spøgelsesnet, gamle ankre og andet marint affald mv., som typisk findes de steder, hvor der er stor erhvervsmæssig aktivitet på søterritoriet, og det er typisk på vanddybder større end 10 meter. Det kan derfor med rimelighed antages, at PLGR kun skal bruges i mere begrænsede dele af strækningen fra KP 0 til K200 og kun på dybder større end 10 meter. Ud fra et forsigtighedsprincip beregnes dog det samlede areal for PLGR ud fra strækningen KP 0 til KP 200, svarende til cirka 115 km i dansk farvand. PLGR eller anlægsmetoder med samme formål har en påvirkningsbredde på op til 30 meter inden for arbejdsbæltet og en fysisk forstyrrelse af havbunden i sammenlagt 3,45 $km^2$ indenfor kabelkorridoren.

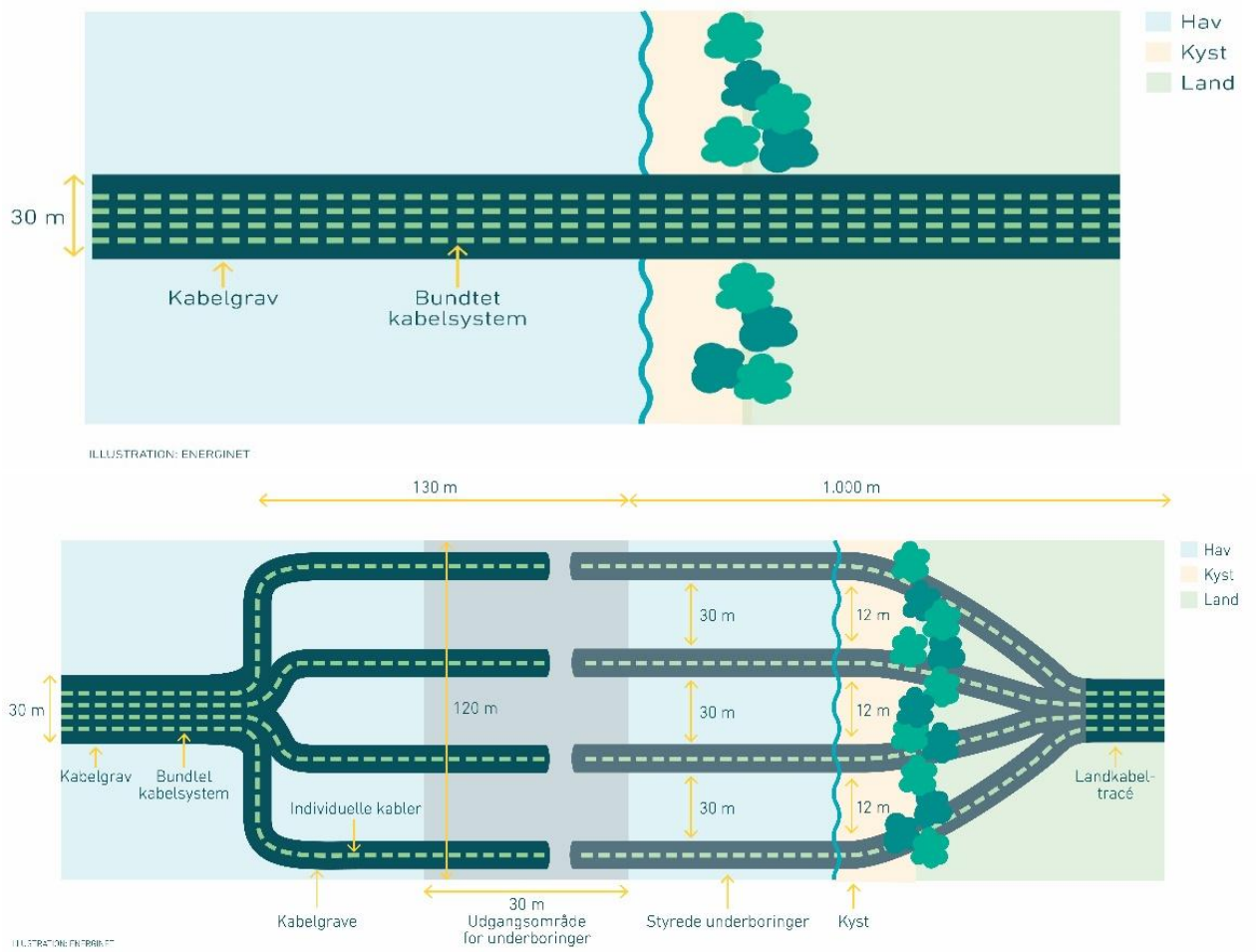
Kampestensploven forventes at blive brugt mellem KP 12 og KP 47, og KP 133 og KP 196 med en påvirkningsbredde på 30 meter. Ploven arbejder sig ikke ned i havbunden, men selve plovens fladetryk resulterer i en forstyrrelsesdybde på mellem 10 – 30 cm, alt afhængigt af havbundens beskaffenhed. Ploven anvendes i de lidt grovere sedimenttyper, som groft sand og grus (substrattyper 1b, 1c, 2 og 3). Ud fra substrattypekortlægningen, findes disse hovedsageligt fra KP 12 – KP 22 og fra KP 140-KP 196. Mellem KP 140 og KP 196 forekommer substrattype 1a (silt), hvor kampestensploven ikke anvendes, da havbunden er for blød i forhold til plovens vægt. Ud fra substrattypekortlægningen, vil ploven finde anvendelse inden for sammenlagt 66 km af kabelkorridoren, svarende til forstyrrelse af havbunden i 1,98 $km^2$. Forstyrrelsen vil dog finde sted inden for samme arbejdsbælte som PLGR'en, og der er således ikke forstyrrelse af havbunden i nye områder af kabelkorridoren ved brug af kampestensploven.

I store dele af kabelkorridoren vil anlægsarbejdet foregår i det arbejdsbælte, hvor havbunden allerede har været forstyrret af det forberedende arbejde med PLGR og kampestensplov. I kystnære dele af kabelkorridoren ved ilandføringspunkterne kan der dog blive anvendt ilandføringsmetoder, hvor der vil ske yderligere forstyrrelse af havbunden.

Ved ilandføringspunktet på Sjælland ved Karlstrup Strand kan ilandføringen af søkablet ske ved én af to metoder bestående af enten en enkelt gravet rende, hvori søkablet lægges (den primære metode) eller en kombination af gravet rende og fire enkelte underboringer med tilhørende gravede render (alternative metode). Se Figur 5-22 herunder for skitsering af ilandføringsmetoderne. Den optimale anlægsmetode afgøres af de forhold som ilandføringen vil foregå under, og her spiller særligt havbundens fysiske sammensætning, den anvendte kabeltype og kravene til sikring en væsentlig rolle. Ilandføringen ved Bornholm vil alene ske ved underboring af kystlinjen.

Ved brug af den primære ilandføringsmetode (enkelt gravet rende) ved Karlstrup Strand vil påvirkningsbredden være 30 meter. De 30 meter dækker både selve kabelrenden, men også det opgravede sediment, der efter anlæg af søkablet vil blive fyldt tilbage i den gravede rende. Der vil således ikke være yderligere påvirkning af havbunden i bredden, i forhold til det forberedende arbejde i arbejdsbæltet. Fra KP 196 (svarende til starten på det kystnære arbejde og cirka 10 meters vanddybde til KP 200, vil den gravede rende ind til kysten have et samlet fodaftryk på 0,114 $km^2$.

Den alternative metode vil have et fodaftryk på havbunden, der vil gå længere ud i bredden end ved den primære metode, da de fire gravede kabelrender og boregruber for underboringerne delvist vil ligge uden for arbejdsbæltet på 30 meter. Der vil ved den alternative metode være behov for fire styrede underboringer, da kabelsystemet er nødt til at blive splittet op i 4 separate kabler. Denne opsplitning af kabelsystemet er nødvendig for at kablerne kan føres i underboringernes foringsrør (kun et kabel pr. foringsrør/underboring), og vil resultere i fire underboringer med en afstand imellem hver underboring på ca. 30 meter. Boregruben på havbunden for hver underboring vil have et aftryk på havbunden på maksimalt 30x30 meter, svarende til et areal på i alt 0,0036 $km^2$. Som ved den primære metode beskriver påvirkningsbredderne det område, hvor selve kabelrenden etableres, men også områder, der påvirkes af anlægsmaskiner, og det opgravede sediment. Det midlertidigt oplagte sediment vil blive tilbagefyldt i kabelrenden efter anlæg af selve søkablet. Den fysiske forstyrrelse af havbunden ved brug af den kombinerede metode med gravede render og underboringer vil have et samlet fodaftryk fra KP 196 til KP 200 på 0,108 $km^2$.




*Figur 5-22 Skitseringer af den primære ilandføringsmetode (øverste billede) og et alternativ (nederst). Primær ilandføringsmetode: enkelt forgravet åben rende hen over kystzonen, er foretrukket ved Karlstrup Strand. Alternativ: kombination af forgravet rende og fire styrede underboringer, hvori de enkelte dele af søkablet ilandføres. Ved den alternative metode vil den forgravede rende blive splittet op i fire enkelte gravede render med samme bredde på 30 meter inden søkablet møder de fire boregruber fra underboringer. Alternativet er sekundært ved Karlstrup Strand, men eneste mulighed ved Bornholm.*

#### 5.2.4.1.1.1 Bentisk flora

##### *5.2.4.1.1.1.1 Ålegræs*

Som beskrevet i afsnit 5.2.3.1 er der kun fundet ålegræs i kabelkorridoren i Øresundssektionen indenfor et område, der strækker sig cirka 1.700 meter ud fra kysten. Det er således kun den fysiske forstyrrelse af havbunden ved ilandføringspunktet ved Karlstrup Strand, der vil lede til potentiel påvirkning af ålegræs fra projektet. Kortlægningen af ålegræs viser, at dækningsgraden for ålegræs er på 50-100 % i størstedelen af kabelkorridoren i Køge Bugt. Dertil er der mindre områder, hvor dækningsgraden er mellem 10-50 % eller 1-10 %. I alt dækker det kortlagte ålegræs 1,35 $km^2$ af kabelkorridoren ved Karlstrup Strand.

Ålegræs er rodfæstede planter, der er tilknyttet sandet sediment, og de er derfor sårbare overfor havbundsaktiviteter, der påvirker havbunden, da ålegræsset vil blive revet op og gå tabt i det påvirkede område. Ved tildækning af ålegræsset fra midlertidig deponering af opgravet materiale fra kabelrenden inden for arbejdsbæltet forventes ålegræsset ligeledes at gå tabt. Idet anlægsarbejdet gennemføres i det kortlagte ålegræsbælte, er sandsynligheden for påvirkningen stor. Ilandføringen af søkablet ved Karlstrup Strand kan ske ved to metoder, der er nærmere beskrevet herover. Begge

metoder vil lede til fysisk forstyrrelse og tab af ålegræs. Ved anvendelse af den primære ilandføringsmetode med en enkelt kabelrende vil 0,0405 $km^2$ af det kortlagte ålegræs blive påvirket, mens det ved den alternative metode med kombineret kabelrender og underboringer vil være 0,0402 $km^2$. Der vil altså ikke være betydelig forskel mellem den primære metode og alternativet med hensyn til påvirkningens geografiske udbredelse, der for begge metoder vil være lokal. For begge ilandføringsmetoder vil det påvirkede areal svare til cirka 3 % af den samlede udbredelse af ålegræs inden for kabelkorridoren. Samtidig vil ålegræssets dybdeudbredelse ikke blive formindsket, da ålegræsset har udbredelse til samme dybde på tværs af kabelkorridorens 1.000 meter og påvirkningen kun vil ske i 30 meters bredde.

Bentisk floras følsomhed over for påvirkninger er i høj grad knyttet til den påkrævede tid for at komme sig over påvirkningerne. Ålegræs har to reproduktionsstrategier; vegetativ vækst (ukønnet) og ved blomstring og spredning af frø (kønnet). Vegetativ vækst er en relativt langsom proces, der forekommer med en hastighed på ca. 16-32 cm/år (Lange et al., 2022; B. Olesen & Sand-Jensen, 1994). Den vegetative vækststrategi er den dominerende proces, der opretholder flerårige bestande af ålegræs; dog er den uegnet til genkolonisering af store ubevoksede områder, da spredningen kun kan ske i umiddelbar nærhed af eksisterende ålegræsbælter. Frøspredning har derimod et stort potentiale for rekruttering af store områder, da flerårige bestande er blevet vist at producere op til 40.000 frø/$m^2$ årligt (van Katwijk & van Tussenbroek, 2023). Derfor er frøspredning essentielt til opretholdelse af bestande efter forstyrrelser, der fører til tab af plantemateriale (Orth et al., 2006). Dog er den seksuelle reproduktionsevne samt overlevelsesraten af spredte frø kraftigt påvirket af de aktuelle miljømæssige forhold, og er vist at være meget lave (ca. 5 %) i danske kystvande (Kuusemäe et al., 2018). I danske kystfarvande anvender ålegræsbestande en kombination af disse to reproduktionsstrategier. Da succesen af disse strategier bestemmes af en række sammenhængende miljømæssige faktorer, såsom sedimenttyper, temperatur og interaktioner med andre arter (Vergés, 2011), er omfanget af dette potentiale svært at fastlægge. Dog har erfaring fra andre kabelprojekter vist, at selv 10 år efter konstruktionen var den naturlige genopretning af ålegræs stadig fraværende, mens de omkringliggende områder, der havde oplevet midlertidig forstyrrelse under kabelforlægningen, blev genetableret efter få år (Seacon, 2015). Genoprettelsestiden for ålegræs i Køge Bugt er således fastsat til over 10 år (WSP & Rambøll, 2024f), og påvirkningens varighed vurderes på baggrund af ovenstående at være langvarig.

Idet ålegræsset i påvirkningsbæltet ved ilandføringspunktet ved Karlstrup Strand vil gå tabt som følge af påvirkningen fra det forberedende arbejde og anlægsarbejdet, vil påvirkningsgraden være stor. Som beskrevet vil påvirkningen dog kun ske meget lokalt, og kun finde sted i et relativt lille område i forhold til udbredelsen af ålegræs inden for kabelkorridoren. Samtidig vil den samlede påvirkning af ålegræs være ubetydelig i forhold til udbredelsen af ålegræs i Køge Bugt, og integriteten af ålegræs i Køge Bugt vil derfor ikke blive påvirket af den fysiske forstyrrelse af havbunden. Da dybdeudbredelsen ikke påvirkes, vil der således heller ikke ske en forringelse af tilstanden af ålegræs. Samlet set vurderes det, at konsekvensen af fysisk forstyrrelse af havbunden på ålegræs vil være **ikke væsentlig** uanset hvilken ilandføringsmetode, der vælges. Den fysiske forstyrrelse af havbunden i forbindelse med projektet vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for ålegræs, og dermed heller ikke være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

*5.2.4.1.1.1.2 Makroalger*

De observerede arter af makroalger i både Øresunds- og Bornholmssektionen er almindelige for Østersøen, og der var lille forskel i artssammensætningen mellem de to sektioner. Grundet forskelle i udbredelse af substrattyper mellem de to sektioner, var der forskelle i individtætheder for de observerede arter. I Øresundssektionen er makroalgesamfundene domineret af trådalger, for eksempel *Ectocarpus silicolosus* og *Pylayella littoralis*, også kendt som fedtemøg, og finløvede rødalger som *Polysiphonia spp.* og *Callithamnion corymbosum*, der ofte ses epifytisk eller fritsvævende ved havbunden. I Bornholmssektionen er makroalgesamfundet domineret af rødalgen *Furcellaria lumbricalis* og brunalger inden for *Fucus*-familien, såsom blæretang og klørtang. Ved forstyrrelse af havbunden fra det forberedende arbejde og anlægsarbejdet vil makroalgesamfundene blive forstyrret eller fjernet fra det påvirkede område, og påvirkningen vil

derfor ske med stor sandsynlighed. Forstyrrelsen af havbunden vil dog kun ske inden for arbejdsbæltet på 30 meter og ved de forstyrrede arealer ved ilandføringspunkterne ved hhv. Bornholm og Sjælland, og påvirkningen vil derfor kun ske lokalt, og kun forstyrre arter, der har høj forekomst både i områder nær kabelkorridoren og generelt i den vestlige Østersø. Forskellen i størrelsen af det påvirkede areal mellem de to ilandføringsmetoder ved Karlstrup Strand (0,114 $km^2$ for den primære metode, og 0,08 $km^2$ for alternativet) er relativ lille, og har ingen betydning for den samlede vurdering af påvirkningen af makroalger i anlægsfasen.

De dominerende makroalger inden for kabelkorridoren er generalister, der er i stand til at genkolonisere et forstyrret område inden for få år (<1-5 år). Dette baseres på observerede makroalger som røde algebuske og store brunalger i området, som kan genkolonisere hårdbundssubstrat inden for et til få års tid (Sund og Bælt, 2013). De observerede dominerende arter af epifytiske trådalger og finløvede rødalger forventes at vende tilbage hurtigere end de større makroalger, der dominerer i Bornholmssektionen. Dette skyldes, at naturlige strømforhold vil bringe disse lettere makroalger ind i det påvirkede område relativt hurtigt. Ved brug af PLGR og kampestensplov vil der ske en flytning af havbundsmateriale som større sten, hvorpå der kan være fasthæftede makroalger. Hvis disse sten ikke tildækkes af havbundsmateriale, og den økologiske funktionalitet af området ellers bevares, vil de eksisterende makroalger kun opleve en kortvarig påvirkning med høj reversibilitet. Dog vil påvirkningen i alle andre tilfælde være langvarig, da makroalgesamfundene forventes at gå tabt lokalt og skal genindvandre, før samfundenes integritet er fuldt genoprettet.

Idet makroalgerne i påvirkningsbæltet, både kystnært og offshore vil blive forstyrret eller tabt som følge af påvirkningen fra det forberedende arbejde og anlægsarbejdet, vil påvirkningsgraden være moderat til stor. Som beskrevet vil påvirkningen dog kun ske meget lokalt og kun finde sted i et relativt lille område, i forhold til den generelle udbredelse af de kortlagte makroalger inden for kabelkorridoren og i den vestlige Østersø. Samtidig vil den samlede påvirkning af makroalger være ubetydelig i forhold til udbredelsen af identiske makroalgesamfund i den vestlige Østersø, og integriteten af makroalgesamfundene i kabelkorridoren vil derfor ikke blive påvirket af den fysiske forstyrrelse af havbunden. Samlet set vurderes det, at konsekvensen af fysisk forstyrrelse af havbunden på makroalger vil være **ikke væsentlig** i kabelkorridoren og vil heller ikke medføre en reduktion i tilstanden for makroalger, og dermed heller ikke være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet, uanset hvilken ilandføringsmetode, der vælges.

#### 5.2.4.1.1.2 Bentiske naturtyper og dertilhørende fauna

Den fysiske forstyrrelse af havbunden vil betyde, at bentiske naturtyper og dertilhørende fauna i det 30 meter brede arbejdsbælte og omkring boregruber (4 med et fodaftryk på ca. 30 x 30 meter) forstyrres og muligvis går tabt, med undtagelse af mobile arter, der i nogen grad vil være i stand til at fjerne sig fra det påvirkede område.

Der er identificeret otte forskellige bentiske naturtyper, som indgår i kabelkorridoren. Naturtyper er kendetegnet ved deres individuelle substrattyper, vegetation samt tilhørende fauna. Faunaen omfatter hvirvelløse dyr, som lever på havbundens overflade (epifauna) eller i havbunden (infauna). Vurderingen af den tilknyttede flora, såsom ålegræs (for naturtyperne 1 og 5) og makroalger (for naturtyperne 1b, 1, 2, 3, 4 og 6) er vurderet i afsnit 5.2.4.1.1.1 og vurderes ikke herunder. Det er således udelukkende naturtypernes tilknyttede fauna og naturtypernes integritet, der vurderes herunder.

Forekomsten af de forskellige naturtyper varierer en smule mellem Øresundssektionen og Bornholmssektionen, dog er den tilknyttede epifauna og infauna præget af generalister, der har stor udbredelse i begge sektioner. 20 ud af de 25 epifauna og synlige infaunaarter, der er observeret i Øresundssektionen, går igen i Bornholmssektionen. Ud af de 41 infaunaarter fundet i sedimentprøver i Øresundssektionen, går 24 også igen i Bornholmssektionen, hvor der er fundet 36 infaunaarter. De observerede arter er alle almindelige i danske farvande, herunder i sydvestlige del af Østersøen.

Ingen af arterne fremgår på den danske rødliste over truede arter. På baggrund af den relativt høje grad af homogenitet i forekomsten af arter i den bentiske fauna på tværs af kabelkorridoren og mellem sektioner, vurderes de bentiske naturtyper og dertilhørende fauna samlet herunder for begge sektioner.

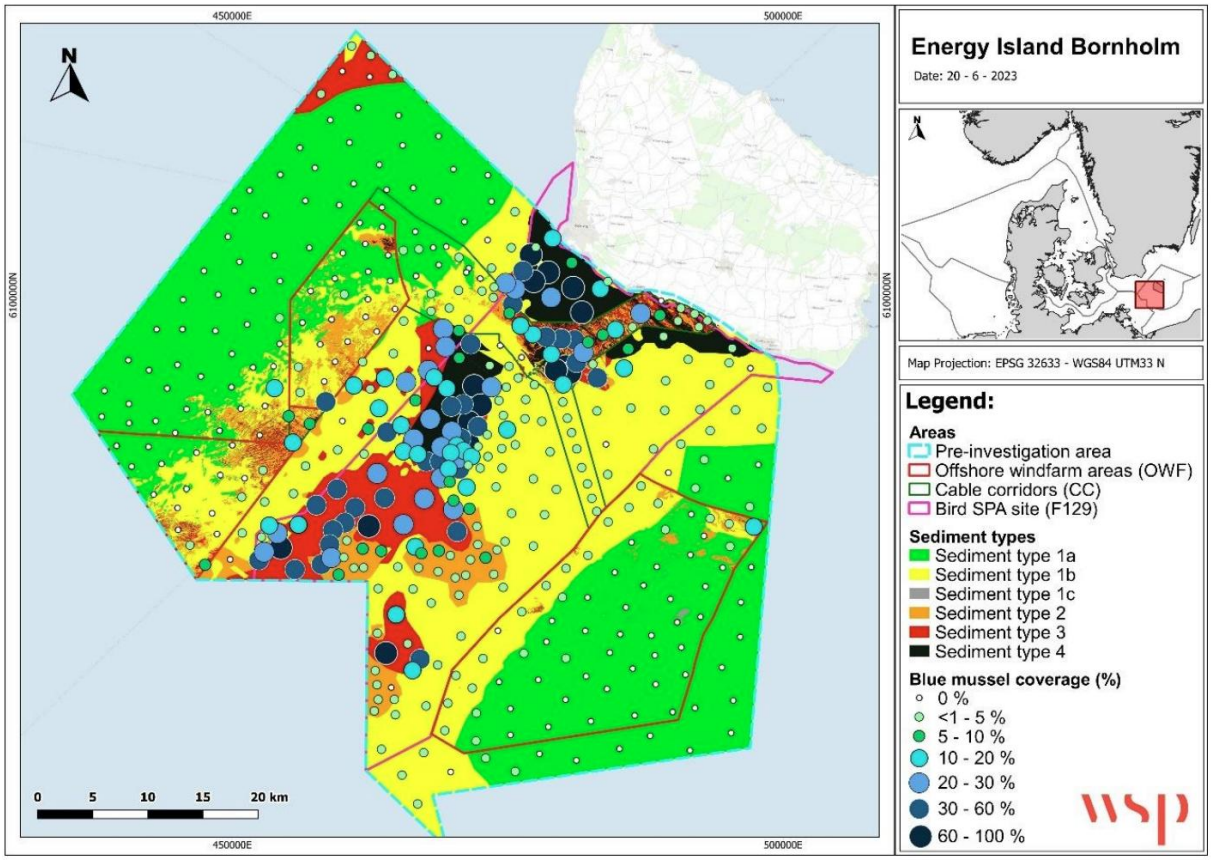
Påvirkningen fra fysisk forstyrrelse af havbunden fra det forberedende arbejde og anlægsarbejdet vil med stor sandsynlighed føre til forstyrrelse og tab af de bentiske naturtyper og fauna. Påvirkningen vil dog kun finde sted inden for arbejdsbæltets bredde på 30 meter, og vil derfor kun ske lokalt i et meget begrænset område i den vestlige Østersø og påvirke en ubetydelig del af de kortlagte naturtyper, der er almindelige og karakteristiske for den vestlige Østersø. Som beskrevet for ålegræs og makroalger, er der ikke betydelig forskel på det påvirkede areals størrelse ved de to ilandføringsmetoder af søkablet ved Karlstrup Strand, og påvirkningens geografiske udbredelse vil være lokal uanset hvilken metode, der vælges.

Som ved den bentiske flora, vil varigheden af påvirkningen afhænge af de påvirkede arters evne til at modstå påvirkningen eller rekolonisere de påvirkede områder. I dele af arbejdsbæltet, hvor det kun er PLGR og kampestensplov, der forventes at forstyrre havbunden, vil en del af det påvirkede sediment og sten blive omflyttet. Mens forstyrrelsen vil lede til påvirkning af den bentiske fauna, vil mobile arter, som muslinger og snegle, formentligt relativt hurtigt (dage til måneder) kunne genindvandre til området. Sessile organismer, som kalkrørsorme, vil dog være afhængige af spredning af æg og larver for rekolonisering. Succesfuld rekolonisering vil blandt andet afhænge af, hvorvidt de oprindelige substrattypeforhold er til stede efter den fysiske forstyrrelse af havbunden. Den fysiske forstyrrelse af havbunden er vurderet til ikke at lede til væsentlige ændringer i substrattyper, hvorfor det må forventes, at rekolonisering af det påvirkede areal fra larver og æg vil kunne lade sig gøre. Ved anlægsarbejdet vil kabelrenden blive etableret ned til en maksimal dybde af 3 meter, dog ofte 1-2 meter, under havbundsniveau. Inden for kabelrendens bredde vurderes det, at den tilknyttede bentiske fauna vil gå tabt, hvormed rekolonisering ind i det påvirkede område skal ske fra omkringliggende faunasamfund enten ved genindvandring eller spredning af æg og larver.

De dominerende epifauna- og infaunaarter i kabelkorridoren er generalister, der er i stand til at genkolonisere et forstyrret område inden for få år (<1-5 år) ved spredning af æg og larver. Børsteorme i kabelkorridoren har en relativ kort livscyklus/generationsperiode og vil genkolonisere efter én eller to vækstsæsoner (SUND OG BÆLT, Femern 2013d, 2013). De observerede bløddyrsarter lever længere, og genkolonisering vil derfor tage længere tid: Østersømusling (*Limecola balthica*, tidligere kendt som *Macoma balthica*) og blåmuslinger (*Mytilus edulis*) har en generationstid på cirka 2-4 år, mens strandsnegl (*Mya arenaria*) og almindelig hjertemusling (*Cerastoderma edule*) har generationstider på cirka 2-5 år (SUND OG BÆLT, Femern 2013d, 2013). Rur (*Semibalanus balanoides*) har en generationstid på cirka 1-2 år (MarLIN, 2023). Afhængig af spredningsmekanismen og arten vil varigheden af påvirkningen være kort til langvarig for de påvirkede bentiske faunasamfund. Samtlige naturtyper har stor udbredelse i og nær kabelkorridoren, hvormed rekolonisering kan ske fra nærliggende ikke-påvirkede samfund, hvor påvirkningen vil være reversibel for alle naturtyper. Dette vil især gøre sig gældende ved naturtyper i områder præget af høj homogenitet, som for eksempel blåmuslingebanker og -rev, der udgør dele af naturtyperne 3, 4 og 6, og har stor udbredelse i Bornholmssektionen, eller ved Macoma-samfund ved naturtype 1, der er udbredt i store dele af Øresundssektionen.

Idet de bentiske faunasamfund i påvirkningsbæltet, både kystnært og offshore vil blive forstyrret eller midlertidigt gå tabt som følge af påvirkningen fra det forberedende arbejde og anlægsarbejdet, vil påvirkningsgraden være moderat til stor. Som beskrevet vil påvirkningen dog kun ske meget lokalt og kun finde sted i et relativt lille område, i forhold til den generelle udbredelse af de kortlagte naturtyper og bentiske faunasamfund inden for kabelkorridoren og i den vestlige Østersø. Samtidig vil den samlede påvirkning af den bentiske fauna være ubetydelig i forhold til udbredelsen af identi-

ske faunasamfund i den vestlige Østersø (se for eksempel Figur 5-23 med udbredelsen af blåmuslinger i forundersøgelsesområdet Energiø Bornholm), og integriteten af naturtyperne i kabelkorridoren vil derfor ikke blive påvirket af den fysiske forstyrrelse af havbunden.




*Figur 5-23 Engelsksproget figur med dækningsgrader af blåmuslinger inden for forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm markeret med lyseblå streg. F129 er markeret med lyserød/rød streg med indtegning af de planlagte mølleområder for Energiø Bornholm med brun streg (WSP & Rambøll, 2024f).*

Samlet set vurderes det, at konsekvensen af fysisk forstyrrelse af havbunden på naturtyper og den bentiske fauna vil være **ikke væsentlig** i kabelkorridoren og uanset hvilken ilandføringsmetode, der vælges. Den fysiske forstyrrelse af havbunden i forbindelse med projektet vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for de bentiske invertebrater eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

#### 5.2.4.1.2 Suspension af sediment

I forbindelse med havbundsaktiviteter og udledninger af boremudder i boregruber for underboringer, kan der ske spild af sediment og boremudder, der kan lede til øget koncentrationer af sediment og boremudder i vandsøjlen. Den øgede koncentration kan medføre udskygning af ålegræs og makroalger og påvirkning af filtrerende organismer og suspensionfeeders, som fx muslinger og søpunge, hvis fødesøgning er direkte afhængig af partikeltætheden i vandet.

I forbindelse med projektet er der lavet en sedimentspildsrapport med modellering af sedimentspildet inden for kabelkorridoren ved et worst-case scenarie, se afsnit 1.1.1 (RAMBØLL, 2023C). Denne sedimentspildsmodellering er blevet udført ud fra et enkelt tilfælde af sedimentspild i forbindelse med anlæggelse af kabelrende. Der er ud fra et forsigtigheds-

princip antaget en konservativ spildrate på 5 %, hvor sedimentspildet forventes at ske i vandfasen to meter over havbunden. En 5 %-spildrate blev også anvendt i modelberegninger af sedimentspild ved Baltic Pipe (Rambøll, 2019b). Baltic Pipe-projektet har betydeligt større anlægsarbejde og dimensioner end søkablet i nærværende projekt, men det ligger også ét procentpoint højere end den højeste spildrateprocent anvist i Bilag 1 - Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.3.2. Monitering af det realiserede sedimentspild fra anlæg af Baltic Pipe viste, at den egentlige spildrate i de fleste tilfælde var lavere end 5 %-spildraten, og ofte på 1-3 % af det gravede materiale (R. Nielsen, 2022). Det antages derfor, at det egentlige sedimentspild fra anlæg af søkablet vil være tættere på 1-3 % end på 5 %, og de modellerede værdier er derfor konservativt sat. Ud over anlæg af kabelrende, vil der være en række andre havbundsaktiviteter, som kan forårsage sedimentspild. Disse aktiviteter vil dog primært medføre flytning af sedimentet til siden (i modsætning til at sprede det 2 meter over havbunden) og/eller foregå så lokalt, at ophvirvling af sediment vil være minimal, både i forhold til den konservativt anslåede spildrate på 5 % for anlægsarbejdet og i forhold til den faktiske forventede spildrate ved anlæggelse af kabelgrave på 1-3 %.

I forbindelse med underboringer ved ilandføringspunkter, vil der ske udledning af boremudder til havmiljøet, når boringen trænger igennem havbunden, idet trykket fra underboringen udlignes. Der er ikke foretaget sedimentspildsmodellering for udledning af boremudder. Udledningen vil dog ske inden for de fire boregruber, der hver måler 30x30 meter og graves til 2,7 meters dybde. Langt størstedelen af boremudderet forventes at lægge sig i boregruben inden for det areal, hvor den bentiske flora og fauna allerede er gravet væk som følge af etablering af boregruberne. Modtagegruberne opfyldes igen med det midlertidigt oplagte sediment efter underboringerne er foretaget. Der vurderes derfor at være ingen påvirkning af den bentiske flora og fauna som følge af suspenderet boremudder, der kan have indflydelse på den bentiske flora og fauna i vandområdet. Det er således kun suspension af sediment fra havbundsaktiviteter, der vil lede til potentiel påvirkning af den bentiske flora og fauna og dermed vurderes herunder.

#### 5.2.4.1.2.1 Bentisk flora

##### *5.2.4.1.2.1.1 Ålegræs*

Ålegræssets overlevelse og vækst afhænger i høj grad af lystilgængeligheden, og suspenderet sediment i vandsøjlen kan derfor påvirke ålegræs negativt i form af reducerede livsbetingelser. Sandsynligheden for, at der vil forekomme suspension af sediment i områder med bentisk flora, som følge af anlægsarbejdet, vurderes at være stor, og påvirkningsgraden afhænger af et kompleks samspil mellem flere faktorer, herunder vandområdets fysio-kemiske karakteristika, koncentrationen af suspenderet sediment i vandsøjlen, sæson for og varighed af påvirkningen. Ålegræs anses normalt som den mest følsomme artsgruppe ift. sedimentspild og bundflora, da der er tale om en lysfølsom flerårig plante, med lang retableringstid.

I Danmark er ålegræs lysbegrænset ved ca. 20 % af overfladeindstrålingen (Erftemeijer & Lewis, 2006). Mindskes lysindfaldet til under 20 % af overfladeindstrålingen i en længere periode, kan det medføre tab af blad- og rhizombiomasse og kan på sigt betyde forhøjet dødelighed. Et engelsk studie har vist, at sedimentkoncentrationer på ca. 10 mg/l på dybder over ca. 2 meter og koncentrationer på mindre end 5 mg/l på ca. 4 meters dybde medførte, at der var mindre end 20 % af overfladelyset tilbage ved havbunden (Devlin et al., 2008). Til sammenligning er baggrundskoncentrationen af sediment i vandsøjlen i Køge Bugt målt til at ligge på <10 mg/l, og normalt omkring 2 mg/l (J. K. Petersen et al., 2020). Suspension af sediment på mere end 10 mg/l kan over længere perioder medføre en forringelse af dybdeudbredelsen for ålegræs, hvilket kan have negative konsekvenser for ålegræs som kvalitetselement jf. Vandrammedirektivet. Kystvandsområde 201 Køge Bugt har en dybdeudbredelse på 7 meter, og for at sikre god økologisk tilstand for ålegræs, må der altså ikke ske en forringelse af denne dybdeudbredelse.

Påvirkningsgraden afhænger desuden af varigheden af suspenderet sediment i vandsøjlen. Et studie viste, at ålegræs døde inden for 30 dage under stærkt lysbegrænsede forhold (Alcoverro et al., 1999). Da anlægsarbejdet vil medføre perioder med suspenderet sediment afbrudt af perioder uden lysbegrænsning, er det derfor sandsynligt, at ålegræsset kan overleve længere end 30 dage og endnu længere under moderat begrænsede lysforhold. Ålegræssets sårbarhed overfor påvirkninger afhænger af flere faktorer, blandt andre sedimentets beskaffenhed og ålegræssets interne kulstofreserver, som kan allokeres til planten, når behovet opstår, samt hvornår på sæsonen påvirkningen finder sted. Således er det vist, at lysbegrænsning er mest kritisk i vækstperioden (marts-oktober), hvor planten opbygger blad- og rhizombiomasse samt producerer frø (Staehr et al., 2019).

Modelberegninger for suspension af sediment viser, at der kan forekomme øget koncentrationer af sediment på 5, 10 og 20 mg/l. Disse vil imidlertid kun forekomme meget kortvarigt, nemlig under ét døgn ved en koncentration på 5 mg/l og i mindre end 7 timer ved en koncentration på 20 mg/l, og de vil kun være begrænset til et lokalt område omkring kabelrenden. Den gennemsnitlige udbredelse af øget koncentration af sediment i kabelkorridoren vil være under 200 meter fra spildpunktet. Der forventes således at være overskridelser af den naturlige baggrundskoncentration på 2 mg/l. Dog vil disse overskridelser være kortvarige (<24 timer) og kun forekomme periodevist inden for et meget lokalt område omkring spildpunktet. Dybdeudbredelsen vil derfor ikke blive forringet. Anlægsfasen kan løbe over 2 år, og ålegræsset kan derfor blive påvirket i kritiske vækstperioder fra marts til oktober og potentielt flere gange. Varigheden af påvirkningen vil dog ligge betydeligt inden for de rapporterede tålegrænser for ålegræs, og påvirkningsgraden vurderes derfor til at være lille.

Samlet set vurderes det, at konsekvensen af påvirkningen af ålegræs fra øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil være **ikke væsentlig.** Da dybdeudbredelsen ikke påvirkes, vil der således ikke ske en forringelse af tilstanden af ålegræs, og øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil ikke være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

Idet de to ilandføringsmetoder omtrentligt vil have det samme fodaftryk på havbunden i det kortlagte ålegræsbælte, antages det, at sedimentspildet fra anlæg af kabelrende og boregruber for de to metoder vil være omtrentligt ens, hvorfor konsekvensen vil være Ikke væsentlig uanset hvilken metode, der vælges.

*5.2.4.1.2.1.2 Makroalger*

Makroalger er mere tolerante overfor en reduktion af lysintensitet sammenlignet med blomsterplanter, såsom ålegræs. De store brunalger kræver at ca. 0,5 % af overfladeindstrålingen når bunden for at kunne trives, mens de bladformede rødalger kræver at 0,12 % af overfladeindstrålingen når bunden, for at kunne trives. De skorpedannende alger (som bl.a. forekommer i kabelkorridoren) er de mest hårdføre og kan gro ved lysintensiteter ved bunden på helt ned til 0,012 % af overfladelyset (Markager & Sand-Jensen, 1992). Idet makroalger generelt er mindre følsomme over for dårlige lysforhold sammenlignet med ålegræs, vurderes det, at påvirkningen af makroalger fra øget koncentrationen af sediment i vandsøjlen vil ske med stor sandsynlighed, men dog kun ske i et lokalt område tæt ved arbejdsbæltet med kort varighed og lille påvirkningsgrad.

Samlet set vurderes det, at konsekvensen af påvirkningen af makroalger fra øget koncentrationen af sediment i vandsøjlen vil være **ikke væsentlig,** og vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for makroalger, og dermed heller ikke være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

#### 5.2.4.1.2.2 Bentiske naturtyper og dertilhørende fauna

Der er identificeret otte forskellige bentiske naturtyper, som indgår i kabelkorridoren. Naturtyper er kendetegnet ved deres individuelle substrattyper, vegetation samt tilhørende fauna. Faunaen omfatter hvirvelløse dyr, som lever på havbundens overflade (epifauna) eller i havbunden (infauna). Vurderingen af påvirkningen af den tilknyttede flora, såsom ålegræs (for naturtyperne 1 og 5) og makroalger (for naturtyperne 1b, 1, 2, 3, 4 og 6) fra suspension af sediment er vurderet i afsnit 5.2.4.1.2.1 og vurderes ikke herunder. Det er således udelukkende naturtypernes tilknyttede fauna og naturtypernes integritet, der vurderes herunder.

Forhøjede koncentrationer af sediment i vandsøjlen udgør primært en risiko for filtrerende organismer og suspensionfeeders som fx muslinger og søpunge/mosdyr, hvis fødesøgning er direkte afhængig af partikeltætheden i vandet. De fleste filtrerende organismer er tilvænnet dynamiske miljøer og kan således tåle høje koncentrationer af suspenderet stof (100-250 mg/l for muslinger og 18-66 mg/l for søpunge og mosdyr) uden dødelige effekter. Påvirkninger ses oftest i form af reduceret filterrate samt forringet reproduktionssucces, fasthæftelse af larver samt overlevelse af juvenile individer. Der vil være stor sandsynlighed for påvirkning af den bentiske fauna, idet der vil være øgede koncentrationer af sediment i vandsøjlen, hvilket kan påvirke filtreringsrater og fitness hos individer.

Flere muslingearter får reduceret filtreringsraten ved en forhøjet koncentration (100-300 mg/l) af suspension af sediment i vandfasen (Navarro & Widdows, 1997; Grant & Thorpe, 1991; Kamermans et al., 2013). Blåmuslingen forekommer talrigt i kabelkorridoren, i begge sektioner, både i spredte forekomster men også i deciderede muslingebanker, og er den dominerende bundfaunaart på både sandbund og hårdbund i og omkring kabelkorridoren. Studier har vist, at blåmuslinger er meget tolerante over for forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment (MarLIN, 2023), og det er påvist, at blåmuslinger er i stand til at overleve i mindst 25 dage ved en koncentration af suspenderet sediment på 450 mg/l, og at der ved lavere koncentrationer (20-50 mg/l) kun er minimale reduktioner i blåmuslingernes vækstrate (Kiørboe et al., 1981). Forhøjelsen af sedimentkoncentrationer under en uge og under 10 mg/l er i miljøvurderingen af Femern Forbindelsen vurderet at være ubetydelig, selv for de mest sårbare arter, og bundfaunaen vurderes at først reagere ved 50-100 mg/l ved varigheder over en uge (Femern A/S, 2013). Mobile epifaunaarter kan i et vist omfang flytte til nye områder.

Sedimentspildsmodelleringen viser, at der kan forventes at være suspension af sediment af 20 mg/l i maksimalt 4 timer i både vinter- og sommerperioden, og 10 mg/l i maksimalt 7 timer i vinterperioden og 10 timer i sommerperioden. Faunaen samt de forskellige naturtyper i kabelkorridoren vurderes på baggrund af dette ikke at være sårbare overfor de mængder af suspension af sediment, der vil forekomme ved havbundsaktiviteter.

Den kortlagte bentiske fauna forekommer bredt både inden for og uden for kabelkorridoren. Hvis der skulle ske et tab af individer som følge af påvirkning fra øget koncentration af sediment, kan rekolonisering forventes relativt hurtigt ved spredning af æg og larver eller direkte genindvandring. Påvirkningen vil dog kun ske meget lokalt og kun finde sted i et relativt lille område, i forhold til den generelle udbredelse af de kortlagte naturtyper og bentiske faunasamfund inden for kabelkorridoren og i den vestlige Østersø. Samtidig vil den samlede påvirkning af den bentiske fauna være ubetydelig i forhold til udbredelsen af identiske faunasamfund i den vestlige Østersø, og integriteten af naturtyperne i kabelkorridoren vil derfor ikke blive påvirket af øget koncentration af sediment i vandsøjlen.

Samlet set vurderes det, at konsekvensen af påvirkningen af naturtyper og den bentiske fauna fra øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil være **ikke væsentlig** i kabelkorridoren. Den øgede koncentration af sediment i vandsøjlen i forbindelse med projektet vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for de bentiske invertebrater eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

Idet de to ilandføringsmetoder omtrentligt vil have det samme fodaftryk på havbunden, antages det at sedimentspildet fra anlæg af kabelrende og boregruber for de to metoder vil være omtrentligt ens, hvorfor konsekvensen vil være Ikke væsentlig uanset hvilken metode, der vælges.

#### 5.2.4.1.3 Sedimentation

Som beskrevet i afsnit 5.2.4.1.2.1 for suspension af sediment, er der antaget en konservativ spildrate på 5 %. En 5 %-spildrate blev også anvendt i modelberegninger af sedimentspild ved Baltic Pipe (Rambøll, 2019b). Monitering af det realiserede sedimentspild fra anlæg af Baltic Pipe viste, at den egentlige spildrate ofte var lavere end 5 %-spildraten, ofte på 1-3 % (R. Nielsen, 2022). Det antages derfor, at det egentlige sedimentspild, og dermed også tykkelsen på aflejringer af sediment, vil være mindre end det modellerede, og de modellerede værdier er derfor konservativt sat.

##### 5.2.4.1.3.1 Bentisk flora

###### *5.2.4.1.3.1.1 Ålegræs*

Aflejring af sediment på ålegræs kan medføre negative påvirkninger af overlevelse og vækst, idet tildækning af bladarealet resulterer i, at fotosyntesen hæmmes, samt at ilt- og næringsoptaget over bladarealet mindskes. Påvirkningsgraden afhænger primært af aflejringstykkelsen samt varigheden af og perioden for aflejringen, hvor ålegræs generelt vurderes at være mest sårbar overfor aflejring af sediment i vækstsæsonen. Et studie af aflejringseffekten på ålegræs rapporterer høj sårbarhed overfor aflejringer på mindre end 2-4 cm med 70-90 % dødelighed efter tre uger (Cabaço & Santos, 2007; Mills & Fonseca, 2003). Aflejring af sediment kan desuden betyde tildækning af frø til under den kritiske spiringsdybde (5-6 cm), som kan medføre, at bedets rekrutteringspotentiale reduceres betydeligt (Valdemarsen et al., 2011; Greve et al., 2005).

Sandsynligheden for, at der vil forekomme aflejret sediment i områder med bentisk flora som følge af anlægsarbejdet, vurderes at være stor. Resultater fra sedimentspildsmodellen viser dog, at suspenderet sediment i både vinter- og sommerperioden maksimalt aflejres ud til 908 meter fra kabelrenden (målt som tykkelser over 0,1 mm) og i tykkelser, der svarer til under 1,5 mm i størstedelen af det påvirkede område. De maksimale aflejringer vil ske inden for 200 meter fra kabelrenden og vil for både vinter- og sommerperioden være tyndere end 5 mm. Sedimentationens geografiske udbredelse vurderes på baggrund af dette til at være lokal. Efter sedimentation kan de fineste partikler på lave vanddybder blive re-suspenderet via påvirkning fra bølger og vandstrøm. Aflejringerne af sediment vil derfor blive transporteret væk fra det påvirkede område inden for relativ kort tid. Selv hvis aflejret materiale skulle blive liggende, vil det være af lille betydning for floraen, da der er tale om meget små mængder i tykkelser, der ligger betydeligt under de rapporterede tålegrænser. Påvirkningens varighed vurderes dermed til at være kort.

Ålegræs, som dækkes af boremudder i området omkring selve boregruben, kan risikere at gå til, afhængigt af tykkelsen på aflejringen. Idet der ikke er modelleret sedimentspild fra udledning af boremudder ved boregruber, antages det, at aflejret boremudder kan påvirke ålegræsset. Arealet, der potentielt tabes, er dog begrænset (4 af 30 x 30 meter), og ålegræs inden for disse områder er i forvejen gravet væk ved etablering af boregruberne (se afsnit om fysisk forstyrrelse af havbunden og ålegræs ovenfor). Eventuelt boremudder, der skulle sprede sig uden for boregrubeområdet, forventes at være i meget små mængder, og der vil således ikke være en yderligere påvirkning af ålegræs i forbindelse med aflej-

ring af boremudder, der kan have indflydelse på dybdeudbredelsen af ålegræs i vandområdet. Modtagegruberne opfyldes igen med det midlertidigt oplagte sediment, efter underboringerne er foretaget, og det forventes, at ålegræs naturligt vil reetablere sig i området igen, som beskrevet i afsnit 5.2.4.1.1.1.1.

På baggrund af ovenstående argumenter vurderes det, at påvirkningen fra aflejringer af sediment og boremudder vil have en lille påvirkningsgrad på ålegræsset i kabelkorridoren ved ilandføringspunktet ved Karlstrup Strand. Den potentielle lille påvirkning vil være yderst begrænset og uden effekt på dybdeudbredelsen af ålegræs i vandområdet. Påvirkningen vil i alle tilfælde være midlertidig, da ålegræs vurderes at kunne reetablere sig igen på tabte arealer. Samlet set vurderes det, at konsekvensen af påvirkningen af ålegræs fra aflejringer af sediment vil være ikke væsentlig i kabelkorridoren. Det vurderes på baggrund af, at aflejring af sediment og boremudder ikke vil medføre, at tilstanden for rodfæstede planter reduceres eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

Idet de to ilandføringsmetoder omtrentligt vil have det samme fodaftryk på havbunden, antages det, at sedimentspildet fra anlæg af kabelrender og boregruber for de to metoder vil være omtrentligt ens, hvorfor konsekvensen af påvirkning af ålegræs fra aflejringer af sediment vil være ikke væsentlig, uanset hvilken metode, der vælges.

*5.2.4.1.3.1.2 Makroalger*

Sedimentation kan også påvirke rekruttering af makroalger, idet et lag af sediment på hård bund er kendt for at reducere tilførslen af nye sporer og reducere vækst samt overlevelsen af unge planter (Devinny & Volse, 1978; Chapman & Fletcher, 2002; Eriksson & Johansson, 2005; Umar et al., 1998). For voksne individer, som er fastgjort til hårdt substrat, medfører sedimentation på 10 mm kun en begrænset grad af forstyrrelse. Makroalger kan ved høje sedimentaflejringer også have forhøjet dødelighed, men de har til gengæld en kort generationstid.

Efter sedimentation, kan de fineste partikler på lave vanddybder blive re-suspenderet via påvirkning fra bølger og vandstrøm. Aflejringerne af sediment forventes derfor at blive transporteret væk fra det påvirkede område inden for relativ kort tid. Selv hvis sedimentationen skulle vise sig at være permanent, vil det være af lille betydning for floraen, da der er tale om meget små mængder. Sedimentationens varighed vurderes derfor at være kortvarig.

På baggrund af ovenstående vurderes konsekvensen af påvirkningen fra sedimentation på den bentiske flora i anlægsfasen at være ikke væsentlig.

5.2.4.1.3.2 Bentiske naturtyper og dertilhørende fauna

Der er identificeret otte forskellige bentiske naturtyper, som indgår i kabelkorridoren. Naturtyper er kendetegnet ved deres individuelle substrattyper, vegetation samt tilhørende fauna. Faunaen omfatter hvirvelløse dyr, som lever på havbundens overflade (epifauna) eller i havbunden (infauna). Vurderingen af påvirkningen af den tilknyttede flora, såsom ålegræs (for naturtyperne 1 og 5) og makroalger (for naturtyperne 1b, 1, 2, 3, 4 og 6) fra sedimentation er vurderet i afsnit 5.2.4.1.3.1 og vurderes ikke herunder. Det er således udelukkende naturtypernes tilknyttede fauna og naturtypernes integritet, der vurderes herunder.

Mange bundfaunaarter tåler større og mindre aflejringer, der i høj grad hænger sammen med deres biologi og levevis. Den kritiske sedimentationstykkelse varierer fra art til art. Hovedparten af børsteormene lever nedgravet i sedimentet og graver effektivt og har således en høj tolerance overfor aflejring af sediment (> 10 cm, (Powilleit et al., 2009; Essink, 1999)). *Cerastoderma edule* kan overleve at blive begravet med op til 8-12 cm sediment. *Arctica islandica, Macoma balthica* (nu kendt som *Limecola balthica*) og *Mya arenaria* har vist sig at kunne bevæge sig gennem aflejret sediment

på 32-41 cm (Powilleit et al., 2009). Andelen af *Hydrobia ulvae*, som kan overleve at blive begravet af naturlig sedimentation på 5 cm tykkelse, falder betydeligt med stigende varighed af begravelse samt stigende temperatur. Den epibentiske gastropod *Littorina littorea* oplevede øget dødelighed ved mere end 24 timers begravelse i naturligt sediment i op til 5 cm dybde (Chandrasekara & Frid, 1998). Mobile muslingearter som sandmusling, molboøsters og hjertemusling kan klare månedlige aflejringstykkelser på 5-18 cm per måned og engangsaflejringer på 10-40 cm (van Dalfsen & Essink, 2001; Powilleit et al., 2009). De mindre mobile blåmuslinger er derimod sårbare overfor aflejring af sediment, og tåler maks. en aflejringstykkelse på ca. 1-2 cm (Essink, 1999).

Sandsynligheden for, at der vil forekomme aflejret sediment, som følge af anlægsarbejdet, vurderes at være stor. Resultater fra sedimentspildsmodellen viser, at suspension af sediment i både vinter- og sommerperioden maksimalt aflejres 908 meter fra kabelrenden (målt som tykkelser over 0,1 mm) og i tykkelser, der svarer til under 1,5 mm i størstedelen af det påvirkede område. De maksimale aflejringer vil ske inden for 200 meter fra kabelrenden og vil for både vinter- og sommerperioden være tyndere end 5 mm. Sedimentationens geografiske udbredelse vurderes på baggrund af dette at være lokal.

Da den maksimale sedimentationsværdi ligger betydeligt lavere end tålegrænserne for de bentiske faunagrupper, vurderes påvirkningsgraden at være af lille karakter. Påvirkningens varighed vurderes at være kortvarig, da det aflejrede materiale vil blive ført væk med naturlige strømforhold. I det tilstødende område til kabelgraven og det oplagrede sediment, vil der være en potentiel risiko for, at aflejring af sediment overskrider tålegrænser for de mest følsomme arter. Eventuelle tab af individer vil begrænse sig til lokalområdet omkring kabelrenden og vil være midlertidig og relativ kortvarig, idet genetableringstiden for bundfaunasamfundet i området forventes at være 1-5 år (se afsnittet om fysisk forstyrrelse ovenfor).

Som beskrevet i afsnit 5.2.4.1.3.2, forekommer den kortlagte bentiske fauna bredt både inden for og uden for kabelkorridoren. Hvis der skulle ske et tab af individer som følge af påvirkning fra aflejringer af sediment, kan det forventes, at arter rekoloniserer relativt hurtigt ved spredning af æg og larver eller direkte genindvandring. Påvirkningen vil dog kun ske meget lokalt og kun finde sted i et relativt lille område, i forhold til den generelle udbredelse af de kortlagte naturtyper og bentiske faunasamfund inden for kabelkorridoren og i den vestlige Østersø. Samtidig vil den samlede påvirkning af den bentiske fauna være ubetydelig i forhold til udbredelsen af identiske faunasamfund i den vestlige Østersø, og integriteten af naturtyperne i kabelkorridoren vil derfor ikke blive påvirket af sedimentation.

Samlet set vurderes det, at konsekvensen af påvirkningen af naturtyper og den bentiske fauna fra øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil være ikke væsentlig i kabelkorridoren. Den øgede koncentration af sediment i vandsøjlen i forbindelse med projektet vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for de bentiske invertebrater eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

Idet de to ilandføringsmetoder omtrentligt vil have det samme fodaftryk på havbunden, antages det, at sedimentspildet fra anlæg af kabelrender og boregruber for de to metoder vil være omtrentligt ens, hvorfor konsekvensen vil være ikke væsentlig uanset hvilken metode, der vælges.

#### 5.2.4.1.4 Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer

Sedimentspildet fra havbundsaktiviteter giver anledning til, at en del af sedimentets indhold af næringssaltene kvælstof (N) og fosfor (P) og af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) spredes med sedimentet og frigives til det omgivende vandmiljø og havbund, hvor det potentielt kan påvirke den bentiske flora og fauna direkte og indirekte. Ved udledning

af boremudder fra kan der ligeledes ske en spredning af MFS til havmiljøet. Herunder beskrives og vurderes den potentielle spredning af MFS og næringsstoffer i forbindelse med projektets aktiviteter i anlægsfasen.

#### 5.2.4.1.4.1 Miljøfarlige forurenende stoffer

Sedimentets indhold af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) dækker over en række stoffer, som i for høje koncentrationer kan skade plante- og dyreliv og menneskers sundhed. Metaller er naturligt forekommende, men på grund af den menneskeskabte påvirkning forekommer nogle metaller og organiske stoffer i vandmiljøet i koncentrationer, hvor de kan udgøre et miljømæssigt problem. Stoffer, hvor der er fundet koncentrationer, der overskrider relevante tærskelværdier og datagrundlag er gennemgået i kapitel 2, afsnit 2.3.4.3.3, hvor det også fremgår, at selvom overfladesedimentet udviser forhøjede koncentrationer, vil det spildte og spredte sediment hovedsageligt komme fra dybereliggende ikke-kontaminerede lag, der er aflejret lang tid før industrialiseringen. Det betyder, at det spredte sediment vil have en lavere koncentration af MFS end det eksisterende overfladesediment, og dermed ikke udsætte vegetation eller fauna for forøget påvirkning fra MFS. Påvirkningen er derfor kun af lokal og kortvarig karakter med lille påvirkningsgrad. Potentiel påvirkning af biota fra øgede koncentrationer af MFS i vandfasen er behandlet og vurderet i kapitel 3, afsnit 3.1, hvor det er konkluderet, at der ikke vil forekomme målbare overskridelser af miljøkvalitetskrav for relevante MFS ved repræsentative målepunkter, hvormed der ej heller vil være væsentlig påvirkning af biota.

På baggrund af dette vurderes det, at frigivelse af MFS fra sedimentspild vil resultere i en **ikke væsentlig** påvirkning af den bentiske flora og fauna, herunder ålegræs, makroalger og bentiske invertebrater. Spredning af MFS vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for de økologiske kvalitetselementer ålegræs og bentiske invertebrater eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet i henhold til vandrammedirektivets bestemmelser.

I forbindelse med kystunderboringer, vil der ske en udledning af boremudder til havmiljøet når boringen trænger igennem havbunden, idet trykket fra underboringen udlignes. De primære potentielle påvirkning fra udledning af boremudder vil være i form af tilførsel af MFS fra additiverne (dvs. kemikalier som potentielt kan have en negativ miljøpåvirkning og begrænse områdernes mulighed for at opnå bl.a. fastsatte miljømål), der kan give anledning til økotoksikologiske effekter og i form af tilførsel af næring og/eller kemiske stoffer, der kan optages af fytoplanktonet og give anledning til hhv. øget vækst (og deraf øget koncentration af klorofyl i vandet). Bentonit indeholder ikke næringsstoffer, og borekemikaliernes eventuelle kvælstofindhold vil være ganske ubetydeligt. De potentielle påvirkninger fra MFS vurderes i kapitel 3, afsnit 3.1 for vandkvalitet, hvor det er konkluderet, at der ikke vil forekomme målbare overskridelser af miljøkvalitetskrav for relevante MFS ved repræsentative målepunkter, hvormed der ej heller vil være væsentlig påvirkning af biota som følge af udledning af boremudder til havmiljøet.

På baggrund af dette vurderes det, at udsivning af boremudder vil resultere i en **ikke væsentlig** påvirkning af den bentiske flora og fauna, herunder ålegræs, makroalger og bentiske invertebrater. Spredning af MFS fra boremudder vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for de økologiske kvalitetselementer ålegræs og bentiske invertebrater, eller være til hinder for vandområdets målopfyldelse.

#### 5.2.4.1.4.2 Næringsstoffer

I kapitel 2, afsnit 2.4.1.4.2 er det beregnet, at der ved gravning og sedimentspild i alt frigives 0,977 ton kvælstof (N) og 0,131 ton fosfor (P) langs den 115 km lange strækning svarende til hhv. ca. 9 g N/m og 1,1 g P/m. Frigivelsen er videre beregnet for Bornholmssektionen og Øresundssektionen inden for de to vandområder 56 Bornholm og 201 Køge Bugt. For vandområdet 56 Bornholm vil der efter 6-24 timer være frigivet 0,017 ton N og 0,002 ton P, mens der i vandområdet 201 Køge Bugt vil være frigivet 0,263 ton N og 0,035 P.

Frigivelsen kan sammenlignes med den nuværende tilførsel fra land til hhv. Køge Bugt og farvandet omkring Bornholm på hhv. 1.080 t N/år og 47 t P, og 936 t N/år og 29 t P (Målbelastningerne er hhv. 985,6 t N/år og 47 t P, og 521,5 t N/år og 29 t P i 2027, (Miljøstyrelsen, 2023o). Dertil kommer øvrige danske, svenske og tyske udledninger til Østersøen. Den samlede belastning af N til Østersøen udgør omkring 125.000 t N/år (Lønborg & Markager, 2021), hvoraf en væsentlig del er biotilgængeligt og passerer med Østersøens ferskvandsoverskud ud gennem den vestlige Østersø og de indre danske farvande (HELCOM, 2022). Ved installation af landanlæg på Sjælland og Bornholm udtages en række landbrugsområder, der er intensivt dyrkede. Ophør af landbrugsdriften på anlægsarealerne vil medføre en reduktion i udledning af kvælstof fra land til de marine kystvande. Reduktionen er beregnet i Del 3 og 4 for landanlæg og er sat til 3.970 kg N/år for Sjælland og 5.250 kg N/år for Bornholm. Set i forhold til disse planlagte reduktioner, er frigivelsen af næringsstoffer fra sedimentspild ubetydeligt, både i forhold til mængder, men også i forhold til den kortvarige frigivelse, der sker ved sedimentspildet, modsat den varige og permanente reduktion, der forventes fra anlæg af landanlæg.

N og P er vigtige næringsstoffer for tang og rodfæstede planter som ålegræs og vandaks. Samtidig gøder næringsstofferne også fytoplankton, der kan skygge for lyset til bundplanter og ultimativt er bestemmende for hvor dybt, de kan vokse.

Ålegræs optager hovedsageligt næringsstoffer via rødderne og vil ikke blive direkte påvirket. Makroalger kan optage næringsstoffer direkte fra vandfasen og kunne i princippet nyde godt af en forøget tilgængelighed, men for det første er makroalger sjældent næringsbegrænset i danske farvande, og for det andet er påvirkningen så kortvarig (timer) i nærområdet, at det ikke kan have en betydning. Mængden er så lille, og spredningen og fortyndingen af det frigivne næringsstof i vandsøjlen er så stor, at det ikke får betydning for fytoplankton og evt. skygning af bundplanter, som ålegræs eller makroalger, eller øge risikoen for iltsvind i kystvandene. Både fordi mængden er så lille og fordi plankton ikke reagerer øjeblikkeligt, men er timer eller dage om at respondere med forøget vækst. Påvirkningen er derfor meget lille og kun af lokal og kortvarig karakter med lille påvirkningsgrad.

Samlet set vurderes det, at den samlede miljøpåvirkning fra anlægsfasen fra spredningen af miljøfarlige forurenende stoffer og for frigivelse af næringsstoffer er **ikke væsentlig**, ligesom der ikke vil være påvirkninger, der vil hindre opnåelse af de fastsatte miljømål.

#### 5.2.4.2 Driftsfasen

Når kabelsystemet er taget i drift, vil der, når strømmen løber, skabes en modstand fra selve kablernes materialer, der afsættes som varme til det omkringliggende miljø. Simuleringer i beregningsprogrammet COMSOL viser, at temperaturbidraget til de omkringliggende sedimenter i havbunden fra kabelsystem er negligibelt selv ved beregninger, hvor kabelsystemet er belastet 100 % i uendelig tid. Varmeafgivelse fra søkablerne til den omgivende havbund er undersøgt under forudsætning af, at systemet belastes 100 %. Det er antaget, at de berørte sedimenter, som kabelsystemet ligger i, har en repræsentativ værdi for de termiske resistiviteter af sedimenterne langs hele offshore kabelruten mellem Bornholm og Sjælland. Beregningerne viser, at det maksimale temperaturbidrag fra kabelsystemet ligger på maksimalt +1°K selv med fuld belastning af kablerne. Da kabelsystemet ikke forventes at køre fuld last, men vil variere med vindbelastning og energiudveksling mellem Bornholm og Sjælland, vil den faktiske belastning af kabelsystemet være varierende over tid og væsentlig mindre end de kontinuerte 100 % belastning, som er anvendt i beregningerne.

Der er kun gennemført ganske få videnskabelige studier af virkningen på havbundens økosystemer ved varmeafgivelse fra søkabler. Et review-studie af mulige virkninger på havmiljøet konkluderer, at på trods af manglen på viden om langsigtede virkninger ved varmeafgivelse fra søkabler til marine økosystemer, vil den begrænsede fysiske udstrækning af påvirkningen i sedimentet samt den begrænsede størrelse af temperaturafgivelse til det omgivende sediment betyde,

at virkninger på økosystemerne anses for at være ubetydelige og **ikke væsentlige** (Taormina et al., 2018). Virkningerne som følge af temperaturafgivelse fra søkablerne vurderes derfor ikke nærmere.

Der kan i driftsfasen forekomme potentielle påvirkninger af den bentiske flora og fauna fra permanent arealinddragelse, som følge af installation af krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse, og fra bræmmer af opgravet havbundsmateriale.

#### 5.2.4.2.1 Arealinddragelse

##### 5.2.4.2.1.1 Bentisk flora

###### *5.2.4.2.1.1.1 Ålegræs*

Der vil i driftsfasen ikke blive udført projektaktiviteter, der vil lede til arealinddragelse i områder med ålegræs. Derfor vurderes der ikke yderligere på dette i driftsfasen.

###### *5.2.4.2.1.1.2 Makroalger*

Ved installation af krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse, samt tilstedeværelsen af bræmmer fra etablering af kabelrenden, kan der potentielt ske et tab af makroalger i det inddragede areal og ændringer i fasthæftningsmuligheder for makroalger, som følge af ændringer i substrattype. Positionerne for krydsningskonstruktionerne langs kabelkorridoren kan ses i afsnit 6.3.3 for kabel- og rørledningsinfrastruktur, hvor det fremgår, at 14 ud af de mulige 15 aktive kabelkrydsninger finder sted i substrattyperne 1A (silt) og 1B (sand), der danner det fysiske grundlag for naturtyperne 1, og herunder 1a og 1b (der kun er observeret i Bornholmssektionen). En enkelt krydsningskonstruktion forventes i substrattypen 2 (sand, grus og småsten (<10 %)), der associeres med naturtypen 2. For naturtyperne 1a og 1b i Bornholmssektionen, er der kun observeret dækningsgrader for makroalger på <1 % (fra skorpeformede alger), hvorfor der ikke forventes påvirkning af makroalger ved installation af krydsningskonstruktioner, og dermed permanent arealinddragelse ved disse naturtyper. For naturtype 1, som er observeret i Øresundssektionen, kan der være makroalgeforekomster med dækningsgrader på op til 35 %, dog er disse makroalge samfund domineret af trådalger såsom *Ectocarpus silicolosus* og *Pylayella littoralis*, også kendt som fedtemøg. Den enkelte krydsningskonstruktion på substrattype 2 er ved Bornholm, hvor naturtype 2 er præget af rødalgebuske og skorpealger i dækningsgrader på mellem 0 og 50 %. Kabelbeskyttelse forventes at blive nedlagt i områder i Bornholmssektionen, hvor naturtyperne 2, 3 og 4 dominerer. Disse naturtyper er generelt præget af hård bund, hvor rødalgebuske og skorpealger dominerer med dækningsgrader mellem 0 og 100 %.

Ved brug af kampestensploven kan der opstå bræmmer af havbundsmateriale i arbejdsbæltet. Stenbræmmerne vil kun opstå i områder, hvor grus og sten forekommer naturligt, og der vil altså ikke ske en ændring af den lokale havbundskarakteristika, som beskrevet i kapitel 2, afsnit 2.4, og den økologiske funktionalitet vil derfor ikke blive påvirket. Bræmmerne vil forekomme i områder, hvor makroalgesamfundene allerede vil være forstyrret af brugen af PLGR, hvor der ikke vil ske yderligere påvirkning af samfundene som følge af bræmmernes arealinddragelse på havbunden.

Påvirkningen af makroalgesamfund vil ske med stor sandsynlighed, da det er sikkert, at der skal laves kabelkrydsninger og nedlægges kabelbeskyttelse i form af stenskærver. Påvirkningens geografiske udbredelse er dog meget begrænset, i det arealinddragelsen kun vil finde sted meget tæt på kabelrenden og kun på begrænsede strækninger af kabelkorridoren ved bræmmer. Ved arealinddragelsen vil de eksisterende makroalgesamfund gå tabt. En enkelt krydsningskonstruktion og kabelbeskyttelsen forventes at blive nedlagt på eksisterende hårdbundshabitater, hvor makroalgesamfundene vil gå tabt lokalt. De tilknyttede makroalgesamfund kan dog genetablere sig på det nye substrat skabt af krydsningskonstruktionerne og kabelbeskyttelsen, hvormed påvirkningen vil være reversibel inden for en årrække. Det samme vil gøre sig gældende for rekolonisering af bræmmer. Som beskrevet tidligere, er de dominerende makroalger inden for kabelkorridoren generalister, der er i stand til at genkolonisere et forstyrret område inden for få år (<1-5 år). Dette baseres

på observerede makroalger som røde algebuske og store brunalger i området, som kan genkolonisere hårdbundssubstrat inden for et til få års tid (Sund og Bælt, 2013). Påvirkningerne i disse områder vurderes som langvarige, dog med lille påvirkningsgrad, da de oprindelige makroalgesamfund forventes at genindvandre inden for en kort årrække.

Makroalgesamfundene i Øresundssektionen er domineret af trådalger i de områder, hvor der skal installeres krydsningskonstruktioner. Disse samfund er tilknyttet relativt bløde substrattyper, som sand, hvorfor der vil ske en ændring af substrattype og dermed også de økologiske forhold for de tilknyttede makroalgesamfund. Ved arealinddragelsen vil der blive introduceret nye hårdbundssubstrater, der lokalt vil ændre artssammensætningen. Der kan endda være en potentiel gevinst for disse habitattyper ved et øget areal af faste overflader, der skaber nye kunstige revstrukturer, hvor bentiske makroalger, som for eksempel *Fucus-arter*, kan vokse. Påvirkningerne i disse områder vurderes som langvarige, med moderat påvirkningsgrad, da de oprindelige makroalgesamfund forventes at blive erstattet med arter tilknyttet hårdbundshabitater inden for en årrække.

Som beskrevet vil påvirkningen fra arealinddragelse ske meget lokalt og kun finde sted i et relativt lille område, i forhold til den generelle udbredelse af de kortlagte makroalger inden for kabelkorridoren og i den vestlige Østersø. Samtidig vil den samlede påvirkning af makroalger være ubetydelig i forhold til udbredelsen af identiske makroalgesamfund i den vestlige Østersø, og integriteten af makroalgesamfundene i kabelkorridoren vil derfor ikke blive påvirket af den fysiske forstyrrelse af havbunden. Samlet set vurderes det, at konsekvensen af påvirkningen af makroalger fra arealinddragelse vil være **ikke væsentlig** i kabelkorridoren. Arealinddragelse i forbindelse med projektet vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for den makroalger eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

#### 5.2.4.2.1.2 Bentiske naturtyper og dertilhørende fauna

Der er identificeret otte forskellige bentiske naturtyper, som indgår i kabelkorridoren. Naturtyper er kendetegnet ved deres individuelle substrattyper, vegetation samt tilhørende fauna. Faunaen omfatter hvirvelløse dyr, som lever på havbundens overflade (epifauna) eller i havbunden (infauna). Vurderingen af den tilknyttede flora, såsom ålegræs (for naturtyperne 1 og 5) og makroalger (for naturtyperne 1b, 1, 2, 3, 4 og 6) er vurderet i afsnit 5.2.4.2.1 og vurderes ikke herunder. Det er således udelukkende naturtypernes tilknyttede fauna og naturtypernes integritet, der vurderes herunder.

Arealinddragelsen på havbunden vil betyde, at bentiske naturtyper og dertilhørende fauna kan blive påvirket og potentielt gå tabt lokalt. Påvirkningen vil ske med stor sandsynlighed, da installation af krydsningskonstruktioner og nedlægning af kabelbeskyttelse sker med stor sikkerhed. Som beskrevet for makroalger, vil påvirkningen ske lokalt og kun inden for kabelkorridoren på enkelte lokationer, hvor der installeres kabelkrydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse. Dette kan ske i et område på op til 0,123 $km^2$, svarende til ~ 0,1 % af den samlede kabelkorridor.

Påvirkningens varighed og påvirkningsgraden afhænger af faunasamfundets evne til at rekolonisere de påvirkede områder. Individer, der er inden for det påvirkede område, må forventes at gå tabt. Efter krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse er blevet nedlagt, vil der inden for kort tid ske en kolonisering til området bestående af æg og larver fra omkringliggende faunasamfund, samt en genindvandring fra omkringliggende mobile organismer. Ved krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse på eksisterende hårdbundssubstrat forventes det, at det oprindelige faunasamfund vil genindvandre efter en årrække. De dominerende epifauna- og infaunaarter i kabelkorridoren er generalister, der er i stand til at genkolonisere et forstyrret område inden for få år (<1-5 år) ved spredning af æg og larver (se afsnit 5.2.4.1.1.2 for beskrivelser af spredningspotentialet for relevante bentiske faunaarter i kabelkorridoren), hvormed påvirkningen vil være langvarig, dog med lille påvirkningsgrad, da påvirkningens effekt vil være reversibel over tid. Dette vil for eksempel gøre sig gældende ved den første kabelkrydsningskonstruktion ved Bornholm og kabelbeskyttelsen, der alle planlægges i dele af kabelkorridoren med høj tæthed af blåmuslinger. Ved installation af disse konstruktioner, vil der ske relativ hurtig spredning fra omkringliggende blåmuslingebanker. På eksisterende blødbundssubstrater vil der meget lokalt ske en

ændring i habitattype, hvorfor der også vil ske et skift i naturtype og en varig ændring i den tilknyttede bentiske fauna. Påvirkningens varighed vil derfor være permanent og påvirkningsgraden stor.

Som det fremgår ovenfor for makroalger, vil 14 ud af 15 kabelkrydsningskonstruktioner muligvis blive placeret ved naturtyperne 1 og 1a og 1b, der er tilknyttet den bløde havbund. Ved disse 14 krydsningskonstruktioner vil det nedlagte hårdbundssubstrat skabe grundlag for naturtyper og biologiske samfund, der er mere knyttede til naturtyperne 3, 4 og 6, der er karakteriseret ved tilstedeværelse af blåmuslinger, kalkrørsorme, rurer, buskede rødalger og skorpealger. Både naturtype 3, 4 og 6 er registreret i Bornholmssektionen, men naturtyperne 3 og 6 forekommer kun sporadisk i Øresundssektionen. 8 ud af de 14 krydsningskonstruktioner vil være i Øresundssektionen, hvor der forventes at ske en forøgelse af de bentiske flora- og faunasamfund, der er tilknyttet naturtyperne 3, 4 og 6 i Øresundssektionen på et areal tilsvarende tabet af de eksisterende naturtyper tilknyttet den bløde bund. Den totale ændring i forekomsten af naturtyper vil dog være ubetydelig i forhold til de generelle forekomster af de otte forskellige naturtyper, der allerede eksisterer i og nær kabelkorridoren, og generelt i den vestlige Østersø.

Samlet set vurderes det, at konsekvensen af arealinddragelse på naturtyper og den bentiske fauna vil være **ikke væsentlig**. Arealinddragelse i forbindelse med projektet vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for den bentiske fauna eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

#### 5.2.4.2.2 Magnetfelter

I driftsfasen etablerer der sig et magnetfelt omkring kabelanlægget. De elektromagnetiske felter (EMF) kan potentielt påvirke bentisk fauna afhængig af magnetfeltets størrelse og kraft. Magnetfeltets specifikke størrelse og udbredelse afhænger af afstanden mellem polsøkablerne og nedgravningsdybden, og den kan variere. Fælles for dem alle er, at magnetfeltet er faldet til meget lave værdier på kort afstand fra kabelsystemet også sammenlignet med jordens naturlige magnetfelt som er ca. 50 µT. Beregninger foretaget for det konkrete projekt viser, at det forventede maksimale EMF falder til 8,9 µT ved 1 meters afstand og 0,73 µT ved 5 meter afstand (se Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.4.5 for teknisk beskrivelse af de forventede EMF). Studier viser, at EMF har begrænset eller ingen påvirkning af bentisk fauna (US Department of Interior, 2011) ved de styrker af EMF, der forventes ved det konkrete projekt og type af kabelsystem nedgravet til 1 meters dybde i marine sedimenter. Da der enten er begrænset eller ingen effekt, vurderes sandsynligheden som middel. En potentiel påvirkning vil udelukkende ske meget tæt på søkablet, og vil i så fald være meget lokal og kortvarig, da bentisk fauna vil kunne flytte sig ud af en påvirkningszone. Påvirkningsgraden vil i så fald være lille og konsekvensen vurderes samlet set til at være **ikke væsentlig.**

### 5.2.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af den bentiske flora og fauna som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

### 5.2.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke den bentiske flora og fauna. En oversigt over planer og projekter, der potentielt kan føre til kumulative virkninger med nærværende projekt kan ses i Del 2, afsnit 7.2.

Der er to projekttyper, som har lignende påvirkninger på den bentiske flora og fauna som nærværende projekt. Projekterne omfatter et Interconnector-kabel i forbindelse med Energiø Bornholm samt råstofindvindinger. De potentielle påvirkninger fra disse projekttyper er arealinddragelse, fysisk forstyrrelse, suspension af sediment og sedimentation

samt miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Potentielle kumulative virkninger fra planer og projekter beskrives overordnet herunder.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vurderes at være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for søkablet for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers søkabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men søkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

  Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af søkabelanlægget er baseret på, at kabelanlæggets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

- Råstofindvinding
  Langs kabelkorridoren ligger en række råstofindvindingsområder, hvis tilladelser udløber mellem 2025 og 2030, og derfor overlapper med anlægs- og driftsfasen for nærværende projekt. Hvis disse tilladelser udnyttes, kan der forekomme indvindingsaktiviteter, der kan give ophav til påvirkninger, der i kumulation med nærværende projekt kan øge påvirkningen af den bentiske flora og fauna.

#### 5.2.4.4.1 Arealinddragelse

Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi, Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet) samt den svenske sektion af søkablet. Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vurderes at være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. De endelige linjeføringer for Interconnector-kablet og eksportkabler til Bornholm kendes ikke på nuværende tidspunkt, men søkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, hvorfor der vil være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm. Der vil ikke være et tidsmæssigt og geografisk overlap med anlægsarbejdet af den svenske sektion af søkablet, da anlægsarbejdet foregår kontinuerligt fra dansk til svensk farvand. Dog vil den kumulerede påvirkning fra arealinddragelse i dansk og svensk farvand have et tidsmæssigt overlap.

Arealinddragelserne vil afhænge af behovet for kabelbeskyttelse og krydsningskonstruktioner, der ved Bornholm kan antages at være tilsvarende behovet for nærværende projekt. For nærværende projekt svarer arealinddragelsen til ca. 0,1 % af den samlede kabelkorridor. Dette areal er så lille, at den kumulerede arealinddragelse (ved antagelse af, at det er en tredobling af 0,1 % fra tre kabler) vil være begrænset til en meget lille del af den samlede havbund i området, og vil kun påvirke den bentiske flora og fauna meget lokalt omkring selve søkablerne. Ved anlæg af møller i mølleområderne for Energiø Bornholm vil der potentielt ske en permanent arealinddragelse i møllernes levetid, der overlapper med levetiden for de marine anlæg. Den konkrete arealinddragelse af havbunden, og dermed påvirkningen af den bentiske flora og fauna, vil afhænge af valget af fundamenttype, antal og opstillingsmønster. Intensiteten, hvormed de mulige anlæg og anlægsmetoder vil medføre arealinddragelser, er høj de steder, hvor faste strukturer overlapper med blød havbund. Dog vil arealinddragelsen af den bentiske flora og fauna være ubetydelig i forhold til den generelle udbredelse af bentiske habitater. Mølleområderne for Energiø Bornholm ligger på hhv. den østlig og vestlige side af Rønne Banke, og vil dermed ikke lede til permanente tab eller ændringer i de bentiske flora og fauna samfund og fødegrundlag for andre dyrearter. Kystnært ved Bornholm vil udlægningen af kabelbeskyttelse og installation af krydsningskonstruktioner ikke ændre substrattypen, da arealinddragelsen finder sted på hårdt substrat, og den naturlige bentiske flora og fauna forventes at kunne genindvandre indenfor en årrække, hvorfor påvirkningen vil være langvarig, men dog reversibel med lille påvirkningsgrad. Ved blød bund vil arealinddragelsen lede til ændringer i substrattypen, hvorved havbundens integritet og den tilknyttede bentiske flora og fauna vil blive påvirket, og påvirkningen vil derfor være permanent og have stor påvirkningsgrad.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af bentisk flora og fauna fra arealinddragelse har en lokal udbredelse af permanent varighed. Sandsynligheden for påvirkningen er stor og påvirkningsgraden er middel. Dog er arealet af inddragelsen meget lille i forhold til det forholdsvis homogene område med udbredelse af lignende bentiske samfund, som findes i de påvirkede områder. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af bentisk flora og fauna fra arealinddragelse vurderes derfor at være **ikke væsentlig**, og vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for den bentiske flora og fauna eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

#### 5.2.4.4.2 Fysisk forstyrrelse

Ved installationer af den svenske sektion af søkablet, eksportkabler og Interconnector-kablet vil forstyrrelse af havbunden ske i et omfang, der er tilsvarende for nærværende projekt. Havbundens integritet vil blive påvirket af forstyrrelsen, men det vurderes, at sedimentets sammensætning ikke vil blive påvirket permanent, da opgravede sedimenter vil blive anvendt til genopfyldning.

Grundet naturlige strømforhold og transport af sediment, vil de naturlige forhold genfinde sig efter en periode, der dog kan vare flere år, og dermed være langvarig, og påvirke den bentiske flora og fauna. Påvirkningen vil kun ske lokalt omkring de pågældende kabler, og være begrænset i omfang til et område inden for 30 meter tilsvarende påvirkningsarealet for nærværende projekt. Påvirkningsgraden vil være tilsvarende det vurderede for nærværende projekt, og vil være afhængig af muligheden for at genopfylde kabelrenderne med det opgravede havbundsmateriale, og dermed reetableringen af de naturlige havbundsforhold og genindvandring af den naturlige flora og fauna. Ved ændringer i substrattyper vil påvirkningsgraden være stor, dog begrænset til et relativt lille område, både totalt, men også relativt i forhold til den generelle udbredelse af lignende havbundssubstrater og tilknyttede bentiske samfund omkring Bornholm.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af bentisk flora og fauna fra fysisk forstyrrelse har en lokal udbredelse af middel varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille, grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter og påvirkningsgraden er lille. Dog er arealet som forstyrres meget lille i forhold til det forholdsvis homogene område med udbredelse af lignende bentiske samfund, hvilket gør det muligt for bentisk flora og fauna kan

reetablere sig i de påvirkede områder. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af bentisk flora og fauna fra fysisk forstyrrelse vurderes derfor at være **ikke-væsentlig**, og vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for den bentiske flora og fauna eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

#### 5.2.4.4.3 Suspension af sediment

Anlæg af den svenske del af søkablet, eksportkabler til Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland vil alle lede til påvirkninger af havbunden, der af karakter vil være tilsvarende dem, der er beskrevet for nærværende projekt. Se afsnit 1.1.1 for sedimentspildsresultater. For nærværende projekt er den maksimale varighed for overskridelse af 5 mg/l på 22 timer, for 10 mg/l er den på 13 timer og for 20 mg/l på 4 timer. Den maksimale distance fra kabelrenden, hvor der vil været øget koncentration af sediment på 5, 10 og 20 mg/l er hhv. 1.221, 677 og 291 meter, mens den gennemsnitlige afstand for samme koncentrationer er 196, 119 og 72 meter, og den gennemsnitlige afstand, der påvirkes af sedimentspild, er 196 meter fra kabelrenden.

Langs den svenske sektion af søkablet vil der være suspension af sediment tilsvarende de danske sektioner af søkablet. Der vil derfor være forhøjede sedimentkoncentrationer i et lokalt område omkring hele kabelrenden i svensk farvand. Påvirkningen er kortvarig da det suspenderede sediment hurtigt vil sedimentere. Der vil være et minimalt tidsmæssigt overlap af sedimentfanerne ved den dansk-svenske EEZ, hvor anlægsaktiviteterne i svensk farvand vil give anledning til aflejringer i dansk farvand.

I nærhed af kabelkorridoren ligger der en række råstofindvindingsområder. Sedimentspildet fra råstofindvinding i potentielle fællesområder omkring kabelkorridoren forventes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der vil forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l i maksimalt 1-2 dage af indvindingsperioden, og de vil spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$.

Tilsammen er den maksimale koncentration af suspension af sediment for både kablerne og råstofindvindingerne på 35 mg/l (20 + 15 mg/l) med en varighed på < 2 dage. Den maksimale varighed er på ca. 3 dage, dog ved lavere koncentrationer på omkring 15 mg/l (5 + 10 mg/l). Lægger man disse tal sammen med tallene for nærværende projekt, vil man få en maksimal koncentration på 55 mg/l med en varighed på omkring 2 dage. En maksimal varighed vil være på omkring 4 dage, men dette vil være med en koncentration på omkring 20 mg/l. Da varigheden er så kort, vil det ikke få en stor betydning for den bentiske flora og fauna.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af bentisk flora og fauna fra suspension af sediment har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille, grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter og påvirkningsgraden er også lille. Da varigheden er så kort, vil det ikke få en stor betydning for den bentiske flora og fauna. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af bentisk flora og fauna fra suspension af sediment vurderes derfor at være **ikke-væsentlig**, og vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for den bentiske flora og fauna eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

#### 5.2.4.4.4 Sedimentation

Anlæg af den svenske del af søkablet, eksportkabler til Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland vil alle lede til påvirkninger af havbunden, der af karakter vil være tilsvarende dem, der er beskrevet for nærværende projekt. Se afsnit

1.1.1 for sedimentspildsresultater. For nærværende projekt er den beregnede maksimale sedimentation i vinterperioden på ca. 4 mm. Den maksimale distance hvor sedimentet aflejres (> 100 g/m$^2$) er ud til 908 meter fra kabelrenden, mens den gennemsnitlige distance for sedimentationsudbredelsen er 102 meter fra renden. Omtrent 90 % af sedimentet tilført vandsøjlen vil sedimentere inden for 200 meter fra kabelrenden. I sommerperioden er den beregnede maksimale sedimentation ca. 4,5 mm. Den maksimale distance, hvor sedimentet aflejres (> 100 g/m$^2$), er ud til 815 meter fra kabelrenden, mens den gennemsnitlige distance for sedimentationsudbredelsen er 87 meter fra kabelrenden. Omtrent 94 % af sedimentet tilført vandsøjlen vil sedimentere inden for 200 meter fra kabelrenden. Sedimentspildsmodelleringen viser for begge sæsoner, at størstedelen af aflejringerne af sediment vil være mindre end 2 mm tykke.

Langs den svenske sektion af søkablet vil der være sedimentaflejringer tilsvarende de danske sektioner af søkablet. Der vil derfor være aflejringer i et lokalt område omkring hele kabelrenden i svensk farvand. Påvirkningen er kortvarig da aflejringerne hurtigt vil blive resuspenderet og ført væk af naturlige strømforhold. Der vil være et minimalt geografisk og tidsmæssigt overlap af sedimentaflejringer ved den dansk-svenske EEZ, hvor anlægsaktiviteterne i svensk farvand vil give anledning til aflejringer i dansk farvand.

Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder, og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet. Disse koncentrationer og aflejringer vil forekomme i så kortvarige perioder og små mængder, at det vurderes kun at påvirke den bentiske flora og fauna meget lokalt og i en begrænset periode. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk.

Den samlede kumulative sedimentation for både eksportkabler og Interconnector-kablet, råstofindvindinger samt kabel i nærværende projekt vil have en maksimal tykkelse på ca. 14,5 mm (4,5 + 4,5 + 5,5 mm). Dette vil dog kun ske i et begrænset lokalt område, og det vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimentationsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringer fra kablerne i dansk og svensk farvand vil blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Aflejringerne vil forekomme i så kortvarige perioder, at det vurderes kun at påvirke havbundens fysiske forhold og den bentiske flora og fauna i ubetydelig grad. Dertil skal tilføjes, at der kun er en lille sandsynlighed for, at belastningerne fra de respektive kabler og råstofindvinding rent faktisk vil ske samtidigt. De maksimale aflejringer vil kun forekomme på spildpunktet, og dermed føre til aflejringer i et meget begrænset område. På baggrund af ovenstående vurderes det at konsekvensen af den kumulative påvirkning af bentisk flora og fauna fra sedimentation vil være **ikke væsentlig**, og vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for den bentiske flora og fauna eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

#### 5.2.4.4.5 Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer

Jf. vurdering af kumulative virkninger for kapitel 2 og kapitel 3 vil der ved sedimentspild for anlæg af den svenske sektion af søkablet, eksportkabler, Interconnector-kablet og ved råstofindvinding ske et sedimentspild, hvormed der kan forventes spredning af MFS og næringsstoffer.

Anlæg af søkablet i svensk farvand, eksportkabler og Interconnector-kablet vil alle lede til sedimentspild og følgende spredning af MFS og næringsstoffer, der af karakter vil være tilsvarende det, der er beskrevet for nærværende projekt. Indholdet af MFS og næringsstoffer i sediment må med en vis rimelighed antages at være tilsvarende indholdet beskrevet i kabelkorridoren for marine anlæg i det konkrete projekt. Eksportkabler og Interconnector-kablet vil formentlig skulle graves ned i samme dybde som søkablet, og koncentrationerne af MFS i suspenderet sediment vil derfor forventeligt være fortyndet med ubelastede lag af havbunden, og sedimentere sammen med sedimentet i samme omfang og

følge samme princip som beskrevet ved anlæg af søkablet for det konkrete projekt. Eventuelle små mængder MFS vil fortyndes hurtigt i nærområdet og have en ubetydelig påvirkning af havområdets kemiske tilstand.

I nærhed af projektområdet ligger der en række råstofindvindingsområder. Sedimentspildet fra råstofindvinding i potentielle fællesområder omkring projektområdet forventes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Indholdet af MFS og næringsstoffer i sediment må med en vis rimelighed antages at være tilsvarende indholdet beskrevet i kabelkorridoren for marine anlæg i det konkrete projekt. Ved råstofindvinding vil sedimentspildet ske fra både overfladesediment og dybere lag (ofte dybere end gravedybden ved anlæg af søkabler), og koncentrationerne af MFS i det suspenderede sediment vil derfor forventeligt være fortyndet med ubelastede lag af havbunden og sedimentere sammen med sedimentet i samme omfang, og følge samme princip som beskrevet ved anlæg af søkablet for det konkrete projekt. Eventuelle små mængder MFS vil fortyndes hurtigt i nærområdet og have en ubetydelig påvirkning af havområdets kemiske tilstand.

Samlet vurderes på baggrund af dette, at den kumulative virkning af bentisk flora og fauna fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer derfor kan karakteriseres som værende af lokal og kortvarig karakter, og dermed ikke udsætte den bentiske flora og fauna for forøget påvirkning fra MFS. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille, grundet lokal og kortvarig karakter af de enkelte projekter og påvirkningsgraden er lille. Samlet set vurderes, at konsekvensen af den kumulative virkning af bentisk flora og fauna fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer vil være **ikke væsentlig.** Kumulativ spredning af MFS og næringsstoffer vil dermed ikke medføre en reduktion i tilstanden for de økologiske kvalitetselementer eller være til hinder for målopfyldelsen i vandområdet.

#### 5.2.4.5 Grænseoverskridende virkninger

I projektets anlægsfase vil der forekomme suspension af sediment, hvoraf en lille del af det med stor sandsynlighed vil aflejres på den svenske side af grænsen. Spildet vil dog være tilsvarende det, der forventes i dansk farvand (se afsnit 5.2.4.1.4, og de potentielle afledte påvirkninger fra forøget koncentrationen af sediment i vandsøjlen, tildækning af bentisk flora og fauna, og frigivelse af næringsstoffer og MFS vil altså i alle tilfælde være yderste begrænsede, lokale og kortvarige ind i svensk farvand. Det vurderes derfor, at grænseoverskridende virkninger fra sedimentspild ind i svensk farvand kun vil have lille påvirkningsgrad for den bentiske flora og fauna. Det vurderes samlet, at konsekvensen for de grænseoverskridende virkninger på bentisk flora og fauna vil være **ikke væsentlige.**

## 5.3 Fisk

Østersøen udgør et vigtigt gyde-, føde-, migrations- og opvækstområde for en lang række fiskearter. I dette afsnit redegøres der for den vestlige Østersøs fiskediversitet. Kapitlet beskriver miljøstatus og den potentielle påvirkning af fisk i forbindelse med projektet.

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke fisk ved fysisk forstyrrelse af havbunden, suspension af sediment og sedimentation, magnetfelter, undervandsstøj og varmeudvikling fra søkablet (se Tabel 5-13).

*Tabel 5-13 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af fisk.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | x | |
| Suspension af sediment | x | |
| Sedimentation | x | |
| Magnetiske felter | | x |
| Undervandsstøj | x | |
| Varmeudvikling fra søkabel | | x |

Herunder er de enkelte miljøeffekter beskrevet.

Fysisk forstyrrelse af havbunden

I anlægsfasen vil der ske midlertidig fysisk forstyrrelse af havbunden som kan lede til ændringer af habitater for fisk. Ændring af habitat kan ske i forbindelse med nedgravning, forgravning, pløjning, nedspuling, og skæring af kabelrenden. Ligeledes vil der ske fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med de kystnære anlægsarbejder samt den efterfølgende opfyldning og reetablering. I forbindelse med nedlægning af søkabler, vil der ske midlertidige ændringer af havbunden, og i mindre områder desuden forekomme permanente ændringer af havbunden, som kan påvirke fødegrundlaget, gyde- og opvækstområder for fisk. Havbundsændringer er beskrevet i kapitel 2, og påvirkninger af bundfauna er beskrevet i afsnit 5.2.

Suspension af sediment

Øget sedimentkoncentration i vandet kan potentielt påvirke fisk samt deres fødeorganismer og habitater i og i nærheden af kabelkorridoren. Påvirkningen fra sedimentspild på fisk er artsspecifik og typisk relateret til fiskenes levevis. Den samlede effekt af suspension af sediment på fisk, æg og larver bestemmes af sedimentkoncentrationerne og varigheden af eksponeringen (Appelberg et al., 2005). De fleste arter af rovfisk er afhængige af god sigtbarhed for at kunne fange deres bytte. Det gælder også for de bundlevende fisk som atlantisk torsk og almindelig skrubbe. Desuden kan sediment klæbe til æg og larver og dermed bevirke, at de synker ned i iltfattige vandmasser (Appelberg et al., 2005). Bundlevende fiskearter er mere tolerante over for suspenderet materiale end pelagiske fisk som europæisk brisling og atlantisk sild, som findes i kabelkorridoren (Appelberg et al., 2005). Æg og larver, der i længere tid eksponeres for øget sedimentkoncentration i vandsøjlen, vil være begrænset i mobilitet og mulighed for at svømme væk. Et studie har vist, at æg fra atlantisk torsk, der udsættes for forskellige sedimentkoncentrationer, oplevede et tab i opdriften, der var proportionelt med sedimentkoncentrationen og eksponeringstiden svarende til 0,02 psu/time, mg/l (Appelberg et al., 2005).

Blandt andet har studier af atlantisk sild vist, at æg kan gå til grunde ved sedimentkoncentrationer på 250-500 mg/l ved en eksponeringstid på 48 til 96 timer (Griffin et al., 2012) i (Kjelland et al., 2015) ligesom larver fra atlantisk sild har reduceret fødeoptag ved sedimentkoncentrationer på 3 mg/l (Kelly & Moring, 1986) og voksne atlantisk sild udviser flugtadfærd ved 3-5 mg/l (Appelberg et al., 2005).

Hos den demersale atlantiske torsk, som gyder i vandsøjlen, er æggene pelagiske og flyder i løbet af nogle timer op til overfladen. Da de skal kunne flyde i vandsøjlen, er deres flydeevne i høj grad afhængig af vandets saltholdighed, og man finder derfor de største æg med den laveste massefylde i områder med lav saltholdighed, fx i den østlige del af Østersøen. Ved saltholdigheder under 10-11 ‰ vil æggene dog uanset størrelse og massefylde synke mod bunden, og enten gå til grunde eller blive standset af en vandmasse med en højere saltholdighed (Hoffmann et al., 2021). En forhøjet sedimentkoncentration i vandsøjlen i æggens udviklingsperiode kan resultere i at æggene bindes til sedimentpartikler hvormed æggenes opdrift ændres, resulterende i en udsynkning fra den iltholdige og optimale og iltholdige del af den pelagiske zone. Undersøgelser af effekten af øgede sedimentkoncentrationer på æg fra atlantisk torsk har vist en ændring i opdriften ved 5-40 mg/l, og en øget dødelighed ved koncentrationer af suspenderet sediment over 100 mg/l (Hoffmann et al., 2021). Larver fra atlantisk torsk har øget dødelighed ved sedimentkoncentrationer på 10-40 mg/l (Westerberg et al., 1996). Voksne atlantiske torsk udviser flugtadfærd ved 3-5 mg/l (Appelberg et al., 2005).

Sedimentation

Suspension af sediment til vandsøjlen vil resultere i, at dette sediment senere vil sedimentere og dermed aflejres på havbunden, hvilket potentielt kan ændre kornstørrelsesfordelingen i de øverste sedimentlag på det område af havbunden, som påvirkes. Dette kan potentielt påvirke demersale fiskearter som f.eks. fladfisk og tobis ssp., som har særlige præferencer for specifikke sedimenttyper (Wright et al., 2000). Derudover kan sedimentation påvirke bunddyrssammensætningen i kabelkorridoren. Bunddyrssammensætningen udgør fødegrundlag for fisk, men det er tidligere vurderet, at der er en ikke væsentlig påvirkning. Det forventes, at projektområdet udgør gydeområder for arter med bundliggende æg, bl.a. atlantisk sild, forskellige arter af kutling og panserulk. Bundliggende æg kan potentielt gå til grunde som følge af sedimentation, og som eksempel har et lag på 10 mm sedimentation i laboratorieforsøg resulteret i en 85 – 100 % dødelighed for æg af atlantisk sild (Messieh et al., 1981). Voksne fisk vil forventeligt udvise flugtadfærd fra områder med stor sedimentation.

Magnetfelter

Overalt, hvor vi bruger, producerer eller transporterer elektrisk strøm, vil der være magnetfelter. Magnetfeltets specifikke størrelse og udbredelse afhænger af afstanden mellem polsøkablerne og nedgravningsdybden. Påvirkningen af fisk fra elektromagnetiske felter (EMF) er først blevet undersøgt siden starten af 2000'erne, og det er anerkendt, at der fortsat er mangel på forskning indenfor dette område (Copping et al., 2021). Det er dog blevet påvist, at fisk kan påvirkes af EMF i deres evne til at orientere sig og til at finde byttedyr (Copping et al., 2021). Dette gælder særligt demersale fisk og æg med lang inkubationstid. Generelt anerkendes det, at søkabler fra havvindmøller ikke har en signifikant effekt på fiskebestandene (Copping et al., 2021).

I et sammenfattende studie blev det vurderet, at fisks tidlige livsstadier og deres udvikling potentielt kan påvirkes negativt som følge af menneskeskabte EMF (Svendsen et al., 2022). Det skal dog bemærkes, at flertallet af laboratorieundersøgelserne, der dokumenterer negative effekter, bruger B-feltintensiteter, der er høje i forhold til de værdier, der typisk måles få meter fra undersøiske kabler. Det er uklart, i hvilket omfang påvirkningen langsigtet kan have på overlevelse af fisk (Svendsen et al., 2022). I samme sammenfattende studie blev det vurderet, at EMF-effekter på fisks vandrings- og bevægelsesmønstre sandsynligvis ikke udgør en barriere for migrationssucces, mens de begrænsede ændringer i bevægelsesmønstre (f.eks. svømmehastighed) ser ud til muligvis at være artsspecifikke (Svendsen et al., 2022). Derudover

indikerer det sammenfattende studie, at EMF-effekter har begrænset eller ikke eksisterende negative effekter på fiskepopulationer (Svendsen et al., 2022).

Varmeudvikling fra søkabel
Når søkablet er taget i drift, vil der, når strømmen løber, skabes en modstand fra selve kablernes materialer, der afsættes som varme til det omkringliggende miljø. Simuleringer i beregningsprogrammet COMSOL viser, at temperaturbidraget til de omkringliggende sedimenter i havbunden fra søkablet er negligibelt selv ved beregninger, hvor søkablet er belastet 100 % i uendelig tid. Varmeafgivelse fra søkablet til den omgivende havbund er undersøgt under forudsætning af, at søkablet belastes 100 %. Det er antaget, at de berørte sedimenter, som søkablet ligger i, har en repræsentativ værdi for de termiske resistiviteter af sedimenterne langs hele linjeføringen for søkablet mellem Bornholm og Sjælland. Beregningerne viser, at det maksimale temperaturbidrag fra søkablet ligger på maksimalt +1°K selv med fuld belastning af søkablet. Da søkablet ikke forventes at køre fuld last, men vil variere med vindbelastning og energiudveksling mellem Bornholm og Sjælland, vil den faktiske belastning af søkablet være varierende over tid og væsentlig mindre end en kontinuerlig 100 % belastning, som er anvendt i beregningerne.

Der er kun gennemført ganske få videnskabelige studier af virkningen på havbundens økosystemer ved varmeafgivelse fra søkabler. Et review-studie af mulige virkninger på havmiljøet konkluderer, at på trods af manglen på viden om langsigtede virkninger ved varmeafgivelse fra søkabler til marine økosystemer, vil den begrænsede fysiske udstrækning af påvirkningen i sedimentet samt den begrænsede størrelse af temperaturafgivelse til det omgivende sediment betyde, at virkninger på økosystemerne anses for at være ubetydelige og ikke væsentlige (Taormina et al., 2018). Virkningerne som følge af temperaturafgivelse fra søkablerne vurderes derfor ikke nærmere.

Undervandsstøj
Mange arter af fisk producerer lyde ifm. kommunikation, og anvender generelt lyd til orientering. Undervandsstøj kan påvirke fisk i alle livsstadier, og de mest sårbare er fiskeæg og larver samt fisk med svømmeblære, f.eks. atlantisk sild og europæisk brisling samt arter fra torskefamilien, herunder atlantisk torsk. Atlantisk torsk kan kommunikere ved hjælp af lyd. De bruger kliklyde som advarsel, når større rovdyr nærmer sig, og de kan også lave bankelyde (Hoffmann et al., 2021). Atlantisk torsk udsender en gryntende lyd i forbindelse med gydningen, som er afgørende for udvælgelsen af huntorskens mage (Hoffmann et al., 2021). Fisks hørelse er bedst i det lavfrekvente område, og fiskene vil derfor være i stand til at høre lyde, der typisk er fra 15 Hz til 1 kHz (Popper & Hawkins, 2019). Arter med svømmeblære har i højere grad også følsomhed overfor trykkomponenten af lyden, men deres hørelse må betragtes som en blanding af både tryk- og partikelbevægelse, hvilket giver dem unikke muligheder for at retningsbestemme lyd. Følsomheden over for tryksvingningerne i lydfeltet opstår, da disse kan bringe svømmeblæren i svingninger (Tougaard, 2014b). Visse arter, som atlantisk sild, betragtes derfor som ultralydsspecialister, da de har hørelse op til 3 kHz og generelt har følsomhed i ultralydsområdet over ca. 20 kHz grundet trykkomponenter (Tougaard, 2014b). Der er i forbindelse med projektet blevet foretaget modellering af undervandsstøj (Rambøll, 2023d), som redegør for projektets påvirkning fra undervandsstøj af fisk.

### 5.3.1 Sammenfattende vurderinger

For miljøemnet fisk er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 5-14. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5. Det er vurderet, at ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vil få væsentlige konsekvenser for fisk. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 5-14 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af fisk.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Middel | **Ikke væsentlig** |
| Suspension af sediment | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Middel | **Ikke væsentlig** |
| Sedimentation | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Undervandsstøj | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Magnetfelter | Lille | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

### 5.3.2 Metode og datagrundlag

Miljøstatus for de abiotiske faktorer er beskrevet under havbund og batymetri, vandkvalitet og hydrografi i kapitel 2 og 3.

Data for observationer af fisk og fiskepopulationer, og vurderinger er baseret på følgende:

- Logbøger om fangst fra dansk erhvervsfiskeri i perioden 2010 til 2020 (Fiskeristyrelsen, 2023).
- Atlas over danske saltvandsfisk (Statens Naturhistoriske Museum, 2023).
- Data fra HELCOM (HELCOM, 2023a).
- Teknisk baggrundsrapport om fiskepopulationer udarbejdet i forbindelse med Miljøvurderingen af Plan for Program Energiø Bornholm (WSP & Rambøll, 2022b).
- Teknisk baggrundsrapport om erhvervsfiskeri udarbejdet i forbindelse med Miljøvurderingen af Plan for Program Energiø Bornholm (Rambøll, 2022b).

ud over ovenstående, så er der udarbejdet en teknisk baggrundsrapport for sedimentspild til dette projekt, og denne baggrundsrapport indeholder beregninger og modelleringer af suspension og sedimentation, der indgår i vurderingerne (Rambøll, 2023c). Derudover er der udarbejdet en teknisk baggrundsrapport for støjmodellering, der ligeledes indgår i vurderingerne (Rambøll, 2023d).

<u>Vurdering af viden og data</u>
Følgende vurdering af det aktuelle projekts påvirkning af fisk er baseret på modellering af sedimentspild og undervandsstøj understøttet af eksisterende data og bedste og nyeste tilgængelige videnskabelige litteratur, herunder tidligere miljøkonsekvensvurderinger af sammenlignelige projekter, hvorfor udbredelse og biologi for fisk i den vestlige del af Østersøen er relativt velkendt. På baggrund heraf er vurderingsgrundlaget tilstrækkeligt.

### 5.3.3 Miljøstatus

Fiskesamfund i kabelkorridoren
Søkabelkorridoren omfatter både lavvandede områder nær Bornholm og i Køge Bugt, samt dybere havområder som Arkonabassinet mellem Bornholm og Sjælland.

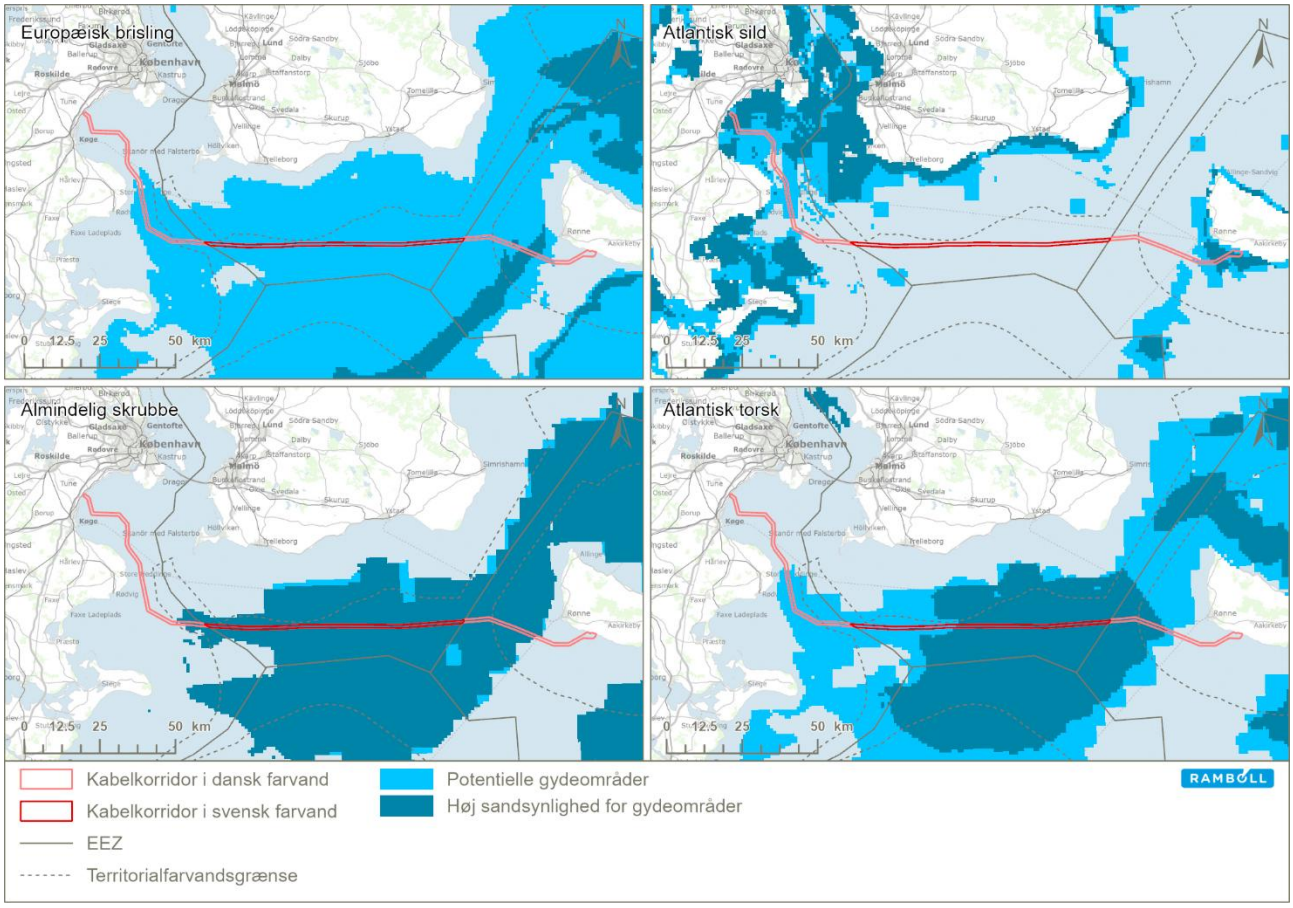
Nær kabelkorridoren, i Bornholmerdybet og Arkonabassinet, er der registreret lidt mere end 100 arter af fisk i HELCOM-regi (Kontula et al., 2012). Lidt over en tredjedel af disse arter har gydeområder i Bornholmerdybet og Arkonabassinet,

og omkring 20 arter kan findes mere eller mindre permanent i området (Kontula et al., 2012). Der er også kendskab til fund af sjældne og sårbare arter i området, heriblandt stavsild, havlampret og tre arter af stør; diamantstør, vest-atlantisk stør og europæisk stør, hvis sporadiske tilstedeværelse dog formentlig stammer fra statsstyrede udsætningsprogrammer i de baltiske lande, og derfor har sin oprindelse fra opdræt, og disse arter vurderes derfor som ikke værende naturligt forekommende i området (WSP & Rambøll, 2022b). I den tekniske baggrundsrapport om fiskepopulationer, blev der registreret 22 forskellige arter af fisk i forbindelse med feltundersøgelserne fra den østlige sektion, hvor de mest talrige registreringer var af fladfisk, især almindelig rødspætte og almindelig skrubbe, men også i mindre grad pighvar, almindelig ising og rødtunge (WSP & Rambøll, 2022b). Atlantisk torsk, almindelig ulk, atlantisk sild, og forskellige kutlingearter blev også registreret på de fleste stationer (WSP & Rambøll, 2022b).

Kommercielt interessante arter som atlantisk sild, europæisk brisling, atlantisk torsk, almindelig rødspætte og almindelig skrubbe gyder jævnligt i denne del af Østersøen (ICES, 2022a). Den samlede totale fangstmængde af de kommercielt vigtige arter atlantisk torsk, atlantisk sild og europæisk brisling er kraftigt reducereret i forhold til tidligere (ICES, 2021) og den nuværende situation betyder, at fangst af atlantisk torsk og atlantisk sild udelukkende er tilladt som bifangst (Rambøll, 2022b). Fiskeriinteresser er i øvrigt behandlet i nærmere detaljer i afsnit 6.2 Fiskeriinteresser.

Søkabelkorridoren som gydeområde og opvækstområde

En række arter anvender kabelkorridoren som gyde eller opvækstområde, og her er atlantisk torsk, atlantisk sild, europæisk brisling og almindelig skrubbe de mest talrige arter (WSP & Rambøll, 2022b). Disse arters kortlagte gyde- og opvækstområder kan ses i Figur 5-24, og arterne beskrives desuden nærmere i de efterfølgende afsnit (HELCOM, 2023a).




*Figur 5-24 Kort over gydeområder for hhv. europæisk brisling, atlantisk sild, almindelig skrubbe og atlantisk torsk* Kilde: Modificeret kort efter (*HELCOM, 2023a*).

Atlantisk torsk (*Gadus morhua*)
Atlantisk torsk er følsomme overfor prædation, fiskeri, dårlig sigtbarhed, dårlige iltforhold og ændringer i saltholdighed. Arkonabassinet, som er det dybe havområde mellem Bornholm og Sjælland, er et vigtigt gydeområde for atlantisk torsk, der gyder pelagisk. Tidligere var også Bornholmerdybet øst for Bornholm et vigtigt gydeområde, men på grund af dårlige iltforhold i den østlige Østersø er området nu mindre egnet til gydning. I den vestlige Østersø gyder de fra februar til maj. Atlantisk torsk er vurderet som sårbar (VU) på IUCN (International Union for Conservation of Nature) rødliste (IUCN, 2022).

Atlantisk sild (*Clupea harengus*)
Atlantisk sild er følsomme overfor prædation fra bl.a. atlantisk torsk, fiskeri, dårlig sigtbarhed og tab af egnede gydeområder. Atlantisk sild gyder om foråret på lavt vand, hvor æggene hæfter sig på et velegnet substrat som f.eks. sten, blandede algeskove og ålegræs (Munk & Carl, 2019). Det vigtigste gydeområde for atlantisk sild i Østersøen er ved Rügen. Inden for kabelkorridoren er der lavvandede områder, hvor atlantisk sild kan tænkes at gyde, f.eks. ved Bornholms sydkyst og i Køge Bugt.

Europæisk brisling (*Sprattus sprattus*)
Europæisk brisling er følsomme overfor prædation fra bl.a. atlantisk torsk, fiskeri, dårlig sigtbarhed og saltholdighed. Europæisk brisling i Østersøen gyder primært i de dybere bassiner som Arkonabassinet og Bornholmerdybet (Hoffmann & Carl, 2019). Æggene er pelagiske, men flyder ved lavere saltholdighed end atlantisk torsk og er derfor ikke så udsat for

at synke ned i iltfattige vandmasser (Hoffmann & Carl, 2019). Når europæisk brisling når det juvenile stadie, da forbliver de pelagiske og kan findes i størstedelen af Østersøen (Hoffmann & Carl, 2019).

Almindelig skrubbe (*Platichthys flesus*) og Østersøskrubbe (*Platichthys solemdali*)
I Østersøen findes to forskellige arter af skrubbe, hvoraf den almindelige skubbe har pelagisk gydning, og Østersøskrubben har gydning ved havbunden (Henrik Carl et al., 2019). Den almindelige skrubbe gyder på dybere områder (< 30 meters dybde), herunder Bornholmerdybet og Arkonabassinet (Henrik Carl et al., 2019). Østersøskrubben gyder altovervejende i de kystnære områder (< 30 meter) og findes oftest i den indre del af Østersøen. Begge arter af skrubbe er følsomme overfor prædation fra bl.a. atlantisk torsk, fiskeri, dårlig sigtbarhed og dårlige iltforhold, men kun den almindelige skrubbe er følsom over for saltholdighed, da æggene som hos atlantisk torsk gydes i de frie vandmasser og risikerer at synke ned i iltfattige vandmasser, hvis saltholdigheden reduceres. Begge arter anvender lignende opvækstområde, da larverne driver ind i mere beskyttede og kystnære områder med sandbund efter klækning (Henrik Carl et al., 2019).

Beskyttede fiskearter
Både snæblen og europæisk stør er opført på bilag IV i habitatdirektivet. Snæblen er ikke relevant for projektområdet for det marine anlæg, da der er tale om få fund i Østersøen, og eftersom den fortrinsvist findes i Vadehavet og sydvestvendte vandløb (WSP & Rambøll, 2022b). De to registreringer af europæisk stør stammer fra Fiskeatlas, og begge fund vurderes til at komme fra opdrætsanlæg, som i øvrigt også gør sig gældende for andre fund af arter af stør (WSP & Rambøll, 2022b). Snæblen, europæisk stør, diamantstør og vestatlantisk stør beskrives derfor ikke yderligere.

Der er registreret fire fiskearter, der kan findes på habitatdirektivets bilag II; europæisk stør, stavsild, havlampret og laks. Fiskearter, der findes på habitatdirektivets bilag II, udgør udpegningsgrundlag for Natura 2000-områder. De arter, der udgør udpegningsgrundlag i Natura 2000-områder, og som potentielt kan påvirkes i forbindelse med kabekorridoren for det marine anlæg, er beskrevet i kapitel 5.7, der omhandler Natura 2000-områder.

Visse af de fiskearter, som er registreret i kabelkorridoren, er også opført på IUCN's rødliste, se Tabel 5-15. Her er diamantstør, europæisk stør og europæisk ål vurderet som kritisk truet (CR), hvoraf ål vurderes til at være den eneste af de omtalte arter, der findes naturligt i kabelkorridoren. Atlantisk torsk, vestatlantisk stør og snæbel er alle vurderet som værende sårbar (VU), men som tidligere nævnt er det kun atlantisk torsk, der er registreret hyppigt i kabelkorridoren, og som findes naturligt. Stavsild, havlampret og atlantisk laks er alle livskraftige (LC). Stavsild og havlampret findes sjældent i projektområdet, og kabelkorridoren anses ikke som et habitatområde for arterne.

*Tabel 5-15 Liste over fisk på habitatdirektivets bilag II, IV og V og IUCN rødliste status, CR = kritisk truet; LC = livskraftige; VU = sårbar, der er blevet registeret i forbindelse med den tekniske baggrundsrapport for fisk og fiskepopulationer til Energiø Bornholm (WSP & Rambøll, 2022b). Rødliste status fra (IUCN, 2022).*

| Fiskearter | Habitatdirektivet | | | IUCN rødliste status |
|---|---|---|---|---|
| | II | IV | V | |
| Diamantstør | | | | CR |
| Vestatlantisk stør | | | | VU |
| Europæisk stør | x | x | | CR |
| Snæbel | | x | | VU |
| Stavsild | x | | x | LC |
| Europæisk ål | | | | CR |
| Atlantisk torsk | | | | VU |
| Havlampret | x | | | LC |

| Fiskearter | Habitatdirektivet | | | IUCN rødliste status |
|---|---|---|---|---|
| | II | IV | V | |
| Atlantisk laks | x | | x | LC |

### 5.3.4 Miljøvurdering

#### 5.3.4.1 Anlægsfase

Inden påbegyndelse af søkabellægnings- og nedgravningsaktiviteter skal kabelkorridoren undersøges og ryddes for at eliminere risici for kablet og nedgravningsværktøjerne under installationen. Dette uddybes i det følgende.

##### 5.3.4.1.1 Fysisk forstyrrelse af havbunden

Ved udførelse af havbundsarbejdet i den forberedende fase i anlægsfasen, vil der ske fysiske forstyrrelser af havbunden. Havbundsarbejdet i den forberedende fase dækker over krydsninger af eksisterende infrastruktur, Pre-Lay Grapnel Run (herefter PLGR), flytning af større sten/kampesten samt sandbølgefjernelse. Generel information om fysisk forstyrrelse af havbunden og worst-case scenarie for fysisk forstyrrelse af havbunden er beskrevet i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.1 og 6.2. Anlægsarbejderne offshore består derudover af krydsningsarbejde, ekstra sikring med sten af søkablet, kabeludlægning og –nedgravning. Sidstnævnte udføres primært for at beskytte søkablet mest muligt og samtidigt give søkablet stabilitet. Nedgravning kan udføres, enten før, samtidigt med eller efter installation af søkablet. Da kabelkorridorens havbund er meget heterogen, og havbundens beskaffenhed derfor er meget varierende, vil der være behov for forskellige anlægsmetoder for de respektive havbundtyper.

Det forberedende arbejde på havbunden i anlægsfasen vil føre til et midlertidigt tab af levesteder for fisk. Arbejdet med PLGR, flytning af større sten/kampesten samt sandbølgefjernelse vil medføre en midlertidig påvirkning i form af forstyrrelser og kortvarig ødelæggelse af eksisterende levesteder for fisk. Søkabelkorridoren gennemløber flere typer levesteder for fisk. Det forventes, at bundliggende æg fra fisk, der findes i det påvirkede område, kan gå til grunde som følge af den fysiske forstyrrelse, hvilket bl.a. gør sig gældende for æg fra atlantisk sild inden for de lavvandede områder, hvor atlantisk sild kan tænkes at gyde (Figur 5-24). Det vil særligt være anvendelsen af PLGR og plov, der potentielt kan give et tab af bundliggende æg fra atlantisk sild i områder med groft sand og grus. Det vigtigste gydeområde for atlantisk sild i Østersøen er ved det nordtyske område Rügen, og det må derfor forventes, at der vil være et mindre tab af æg fra atlantisk sild. Det forventes, at der efter det forberedende arbejde vil ske en reetablering af havbunden, men at det i områder med blødbundssubstrattyper vil ske hurtigere end i områder med hårbundssubstrattyper. Påvirkningen af områder, hvor der vil foregå flytningsaktiviteter af sten, vil have en længere varighed, før den oprindelige funktionalitet er opnået, dvs. processen med indvandring, succession og genopbygning af biomasse, men det forventes, at fisk fortsat vil kunne anvende områder med sten bl.a. til skjul og fødesøgning. I forbindelse med krydsningsarbejdet vil der være blødbundshabitat, der påvirkes permanent, da der vil blive etableret hårdbundsstrukturer.

Påvirkningen af habitatområder for fisk er vurderet til at være lokal, fordi påvirkningen kun vil ske i eller i umiddelbar nærhed af linjeføringen for søkablet, der er betydeligt mindre end kabelkorridoren. Påvirkningsgraden vurderes at være middel og sandsynligheden stor, da der er tale om en påvirkning af mindre dele af omkringliggende blød- og hårdbundssubstrattyper. Varigheden vurderes overordnet at være kortvarig, men ved krydsninger af søkabler, permanent. Det er kun en meget lille del af kabelkorridoren, som overlapper med de totale områder med blød- og hårdbundssubstrattyper. Samlet set er påvirkningen ubetydelig, da reetableringen af havbunden vil ske, hurtigt efter anlægsfasen er endt. På baggrund af ovenstående vurderes konsekvensen af ændring af habitat for fisk, som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden under anlægsfasen, at være **ikke væsentlig**.

#### 5.3.4.1.2 Suspension af sediment

I den forberedende fase i anlægsfasen vil PLGR og flytning af sten med kampestensplov give anledning til maksimalt 2 % spild af sediment til vandsøjlen, der hvor udstyret anvendes. PLGR anvendes fra KP 0 til KP 200, mens flytning af sten med kampestensplov sker i KP 12 til KP47 og fra KP 133 til KP 196. I anlægsfasen vil der også ske suspension af sediment i forbindelse med nedgravning, forgravning, pløjning, spuling, og skæring af kabelrenden. Anlægsarbejdet kan give anledning til maksimalt 4 % spild af sediment til vandsøjlen, der hvor udstyret anvendes.

Der er i projektet foretaget sedimentspildsmodellering (Rambøll, 2023c). Sedimentspildsresultater er præsenteret i afsnit 1.1.1.

Sedimentspildsmodelleringen viser, at det største sedimentspild vil ske i blødbundsområder. Varigheden af perioderne med forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment under det forberedende arbejde i anlægsfasen vil være kortvarig, og begrænse sig til kabelkorridoren og det umiddelbare nærområde (Tabel 1-1 og Tabel 1-2). Det forventes, at der kan være et tab af æg og larver tættest på anlægsarbejdet bl.a. fra atlantisk torsk, europæisk brisling, almindelig skrubbe og atlantisk sild, hvor sedimentspildet er størst. Den mest sandsynlige effekt fra sedimentspredningen vil være, at fisk udviser flugtadfærd fra de dele af kabelkorridoren, hvor det største sedimentspild forekommer. Efter anlægsfasen vil fiskene sandsynligvis vende tilbage til kabelkorridoren.

Påvirkningen af fisk som følge af suspension af sediment er vurderet til at være lokal, fordi påvirkningen kun vil ske i eller i umiddelbar nærhed af kabelkorridoren. Påvirkningsgraden vurderes at være middel og sandsynligheden stor, da der er tale om en påvirkning på en mindre del af de samlede fiskepopulationer, der er tilknyttet de omkringliggende blød- og hårdbundssubstrattyper. Varigheden vurderes at være kortvarig. Den gennemsnitlige sedimentationszone er mindre end 200 meter målt fra kanten af kabelrenden. Samlet set vurderes påvirkningen af fisk, som følge af suspension af sediment under anlægsfasen som værende ubetydelig og dermed **ikke væsentlig**, da påvirkningen er kortvarig, og udbredelsen er lokal under anlægsfasen.

#### 5.3.4.1.3 Sedimentation

Der er i projektet foretaget en sedimentationsmodellering (Rambøll, 2023c). Resultaterne af modelleringen er præsenteret i afsnit 1.1.1.

Påvirkningen af fisk som følge af sedimentation er vurderet til at være lokal, fordi påvirkningen kun vil ske i eller i umiddelbar nærhed af kabelkorridoren (Tabel 1-3 og Tabel 1-4). Påvirkningsgraden vurderes at være lille og sandsynligheden stor, da der er tale om en påvirkning på en mindre del af de samlede fiskepopulationer, der er tilknyttet de omkringliggende blød- og hårdbundssubstrattyper, og fordi den maksimale sedimentation for både vinter- og sommerperioden er mindre end 5 mm. Varigheden vurderes at være kortvarig. Udbredelsen af sedimentation er gennemsnitligt mindre end 110 meter fra kanten af kabelrenden. Samlet set vurderes påvirkningen fra sedimentation af fisk, fiskeæg og fiskelarver som ubetydelig, og dermed **ikke væsentlig**, da påvirkningen er kortvarig, og udbredelsen er lokal under anlægsfasen.

#### 5.3.4.1.4 Undervandsstøj

Der vil blive udført forskellige undersøgelser umiddelbart før, under og efter installationen af søkablet, som kan foregå i flere etaper. En nærmere beskrivelse af anlægsarbejdet kan findes i projektbeskrivelsen, se Bilag 1 - teknisk projektbeskrivelse, afsnit 6. Disse undersøgelser har alle til formål at sikre, at kablet bliver installeret i henhold til de nødvendige tekniske specifikationer og sikkerhedsvurderinger. Højst sandsynligt vil der blive lavet et pre-lay survey forud for installationen.

Arbejdet kan blandt andet omfatte undersøgelser med Multibeam Ekkolod (frekvensbånd 200 – 400 kHz), Side Scan Sonar (frekvensbånd 200 – 900 kHz), Sub Bottom Profiler/Imager (frekvensbånd 5 – 34 kHz) og magnetometer mv (passivt, udsender ikke signaler). Der vil også blive anvendt USBL (Ultra Short Baseline) til at georeferere positionerne for forundersøgelsesudstyret. Det vil blive stillet som et krav til den valgte entreprenør, at USBL'en skal anvende frekvensbånd på mellem 5 – 34 kHz.

Der er i forbindelse med projektet blevet foretaget modellering af undervandsstøj (Rambøll, 2023d). Modelleringen af støjpåvirkning fra de forskellige typer af udstyr, der anvendes i anlægsfasen, og deres påvirkning af fisk, viste ingen effekt på hverken larver eller voksne individer (se afsnit 1.1.2, Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Det vurderes derfor at der ikke vil være en påvirkning af fisk som følge af undervandsstøj fra de forskellige udstyrstyper, da der ikke er overlap i frekvensniveauer, og på baggrund af resultaterne fra støjmodelleringen.

Skibstrafik som følge af undersøgelserne vil føre til stigning i mængden af lavfrekvent støj typisk fra nogle få Hz til 1 kHz (Popper et al., 2014; Hawkins & Popper, 2014). Derfor er der overlap i frekvensniveauer, hvor fisk hører bedst, sammen med frekvensområdet for den støj, der produceres af skibe. Det må forventes, at der potentielt vil være en adfærdsmæssig reaktion, som flugt, hos de fleste fisk i umiddelbar nærhed af skibene, mens undersøgelserne foregår. Det vurderes, at fiskene hurtigt vil vende tilbage, når en undersøgelse er ophørt.

Sandsynligheden for, at undervandsstøj indtræffer som følge af undersøgelserne, vurderes at være stor. Den geografiske udbredelse vil være inden for få meter af fartøjet og er derfor lokal. Påvirkningsgraden vil være lille som følge af undervandsstøj. Påvirkningens varighed er kortvarig, da den kun finder sted i et afgrænset tidsrum. Konsekvensen af undervandsstøj for fisk i kabelkorridoren under anlægsfasen vurderes derfor til at være **ikke væsentlig**.

#### 5.3.4.2 Driftsfase

I driftsfasen af søkablet er der altovervejende tale om vedligeholdelsesarbejde og udbedring af eventuelle skader, der måtte være påført.

##### 5.3.4.2.1 Magnetfelter

Som redegjort i projektbeskrivelsen for installation af søkablet er det forventede maksimale magnetfelt ved havbunden for den bundtede søkabelkonfiguration 13,6 mikrotesla i en afstand på 0,5 meter fra søkablets midte. Dette er under jordens naturlige magnetfelt på 50 mikrotesla. Påvirkningen af fisk som følge af magnetfelter er vurderet til at være lokal, fordi påvirkningen kun vil ske i eller i umiddelbar nærhed af søkablets linjeføring. Påvirkningsgraden vurderes at være lille og sandsynligheden lille, da der vil være tale om en yderst lokal påvirkning. Varigheden vurderes at være kortvarig. Det vurderes, at påvirkningen er ubetydelig, da der er tale om et søkabel, der er nedgravet, og grundet den meget lokale effekt fra EMF. Det vurderes derfor, at konsekvensen af magnetfelter som påvirkning af fisk under driftsfasen, er **ikke væsentlig**.

#### 5.3.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af fisk som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

#### 5.3.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af kabelkorridoren ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode, og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke fisk. Se Del 2, afsnit 7.2 for oversigt over planer og projekter, der potentielt kan lede til kumulative virkninger med nærværende projekt.

- Havvindmølleparker
  I svensk farvand planlægges én ud af tre mulige svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan. Anlæg af disse parker kan potentielt ske med tidsmæssigt overlap med søkablets anlægsfase, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, den svenske sektion af søkablet, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for søkablet for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers kabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men søkablets ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

  Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15. 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af søkablet er baseret på at søkablets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

- Råstofindvinding
  Langs kabelkorridoren ligger en række råstofindvindingsområder, hvis tilladelser udløber mellem 2025 og 2030, og derfor overlapper med anlægs- og driftsfasen for nærværende projekt. Hvis disse tilladelser udnyttes, kan der forekomme indvindingsaktiviteter, der kan give ophav til påvirkninger, der i kumulation med nærværende projekt kan øge påvirkningen af fisk.

##### 5.3.4.4.1 Fysisk forstyrrelse af havbunden

Fysisk forstyrrelse af havbunden kan ske under den overlappende anlægsperiode af det konkrete projekt, anlæg af den svenske sektion af søkablet, Interconnector-kablet og potentielt også eksportkabler fra Energiø Bornholms vindmølleområder, samt anlæg af de svenske havvindmølleparker Arkona, Triton og Skåne Havsvindpark. Direkte påvirkninger fra forstyrrelser af havbunden kan lede til midlertidigt tab af levesteder for fisk og dermed påvirke demersale arter samt æg fra demersale gydere. Fysiske forstyrrelser af havbunden kan også indirekte påvirke havbundens integritet og den

tilknyttede flora og bundfauna og derved nogle fiskearters fødegrundlag. Fisk er dog mobile og kan flytte sig fra området, hvor den fysiske forstyrrelse sker, og vurderes hurtigt at vende tilbage, når påvirkningen ophører. Det er derfor usandsynligt, at påvirkningen af demersale arter samt fødegrundlaget for fisk fra fysisk forstyrrelse af havbunden har tidsmæssigt overlap, og i alle tilfælde kun vil ske i meget begrænsede geografiske områder, selv kumulativt, i forhold til fisks fourageringsområder, der strækker sig ud over påvirkningszonen fra fysisk forstyrrelse af havbunden.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af fisk fra fysisk forstyrrelse af havbunden har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter og påvirkningsgraden er lille. Dog er fisk mobile hvormed de kan flytte sig væk fra områder med fysisk forstyrrelse og vende tilbage efter endt påvirkning. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af fisk fra fysisk forstyrrelse af havbunden vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 5.3.4.4.2 Suspension af sediment

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun forventes kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet for Skåne Havsvindpark. Efter 24 timer vil mindre end cirka 3 % af projektområdet for Skåne Havsvindpark opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l.

Ved anlæg af den svenske sektion af søkablet, Interconnector- og eksportkabler for Energiø Bornholm kan det forventes, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede for det konkrete projekt. Den øgede koncentration af sediment i vandsøjlen vil derfor være meget kortvarig og lokalt begrænset til få hundrede meter omkring gravearbejdet i gennemsnittet. Langs den svenske sektion af søkablet vil der være suspension af sediment tilsvarende de danske sektioner af søkablet. Der vil derfor være forhøjede sedimentkoncentrationer i et lokalt område omkring hele kabelrenden i svensk farvand. Påvirkningen er kortvarig da det suspenderede sediment hurtigt vil sedimentere. Der vil være et minimalt geografisk og tidsmæssigt overlap af sedimentfanerne ved den dansk-svenske EEZ, hvor anlægsaktiviteterne i svensk farvand vil give anledning til aflejringer i dansk farvand.

Øget koncentration af sediment i vandfasen fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Sedimentspildet fra råstofindvinding i potentielle fællesområder omkring kabelkorridoren forventes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Modelresultaterne viser, at der vil forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l i maksimalt 1-2 dage af indvindingsperioden, og de vil spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$.

Øget sedimentkoncentration kan påvirke voksne fisk, samt æg og larver. Voksne fisk vil at udvise flugtadfærd, mens der kan forekomme et tab af æg og larver. Sedimentfanerne fra de enkelte projekter er så kortvarige og lokale at der kun forventes kortvarigt tidsmæssigt (få timer) overlap mellem sedimentfaner. De potentielle kumulative virkninger af fisk samt æg og larver sker lokalt omkring kilden og er kortvarige. Sandsynligheden er derfor lille og påvirkningsgraden er lille. Da fisk er mobile og kan flytte sig væk fra de lokalt påvirkede områder vil der ikke ske påvirkninger på bestandsniveau og de vurderes hurtigt at vende tilbage efter endt påvirkning. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af fisk, samt æg og larver fra suspension af sediment vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 5.3.4.4.3 Sedimentation

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark. Modelleringen viser, at mindre end 10 % af projektområdet for møller forventes at have ubetydelig sedimentation i lag tykkere end 0,5 mm (Rambøll, 2021).

Nærværende projekts modelberegninger for sedimentspild viser, at der maksimalt vil være 5 mm aflejringer af sediment indenfor 1000 meter af kilden. Over 95 % af sedimentationen vil ske indenfor 300 meter af spildpunktet og størstedelen af aflejringerne vil ikke være tykkere end 2 mm. Det forventes, at samme grad af sedimentation vil gøre sig gældende ved anlæg af den svenske sektion af søkablet, Interconnector- og eksportkabler fra havvindmøller for Energiø Bornholm. Langs den svenske sektion af søkablet vil der være sedimentaflejringer tilsvarende de danske sektioner af søkablet. Der vil derfor være aflejringer i et lokalt område omkring hele kabelrenden i svensk farvand. Påvirkningen er kortvarig da aflejringerne hurtigt vil blive resuspenderet og ført væk af naturlige strømforhold. Der vil være et minimalt tidsmæssigt overlap af sedimentaflejringer ved den dansk-svenske EEZ, hvor anlægsaktiviteterne i svensk farvand vil give anledning til aflejringer i dansk farvand.

Øget sedimentation fra råstofindvinding er modelleret og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Resultaterne fra modelleringen af aflejret materiale viser, at sedimentaflejringen er ubetydelig. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være omkring eller mindre end 1,5 mm i nogle meget små områder omkring sandsugningen.

Da påvirkningen af fisk fra sedimentation sker i umiddelbar nærhed, eller meget lokalt omkring kilden til sedimentspild, forventes der ikke at være overlap af sedimentation fra de nævnte projekter. Samme vurdering gør sig gældende for de bentiske fiskelarver og æg. Sandsynligheden for kumulative virkninger er derfor lille. Da fisk er mobile og kan flytte sig væk fra områder belastet af sedimentaflejringer, vil påvirkningsgraden være lille, meget lokal og kortvarig. Fisk vurderes hurtigt at vende tilbage til belastede områder. Grundet fisks høje mobilitet og den meget lokale, kortvarige karakter af sedimentation fra ovennævnte projekter vil den kumulerede påvirkningsgrad til stadighed være lille og påvirkningen vil ikke have betydning på bestandsniveau. For bentiske fiskelarver og æg, som er mere stationere og i højere grad overladt til passiv transport, er påvirkningsgraden højere om end ubetydelig på bestandsniveau. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af fisk og bentiske fiskelarver og æg fra sedimentation vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 5.3.4.4.4 Undervandsstøj

Nærværende projekts modelberegninger af undervandsstøj viste ingen effekt på hverken larver eller voksne individer. Det vurderes, at der ikke vil være en påvirkning af fisk som følge af undervandsstøj fra de forskellige udstyrstyper, der anvendes i anlægsfasen, da der ikke er overlap i frekvensniveauer og baseret på resultaterne fra støjmodelleringen. Der kan dog potentielt ske adfærdsændringer af fisk som følge af skibstrafik, da der er et overlap i frekvensniveauer, hvor fisk hører bedst, sammen med frekvensområdet for lavfrekvent støj fra skibe. Adfærdsændringer, som flugt, vil ske i umiddelbar nærhed af skibene, og fiskene vil vende tilbage, når påvirkningen ophører.

Ved anlæg af den svenske sektion af søkablet, Interconnector- og eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleområder forventes det, at anlægsmetoder vil være sammenlignelige med det konkrete projekt, hvormed der ikke vurderes at være kumulativ påvirkning af fisk fra undervandsstøj ved anlæg af det konkrete projekt og andre søkabel-projekter.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af fisk fra undervandsstøj har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter og

påvirkningsgraden er lille. Dog er fisk mobile hvormed de kan flytte sig væk fra påvirkede områder og vende tilbage efter endt påvirkning. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af fisk fra undervandsstøj vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 5.3.4.4.5 Magnetfelter

Ved drift af den svenske sektion af søkablet, eksportkabler til Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland vil der opstå magnetfelter tilsvarende dem, der er beskrevet og vurderet for det konkrete projekt. De kumulative påvirkninger af fisk fra magnetfelter vil dermed være begrænset til meget lokalt område omkring de enkelte søkabler og vil have en ubetydelig påvirkningsgrad af fisk, da der antages et maksimalt magnetfelt ved havbunden fra søkablerne, som er under jordens naturlige magnetfelt. Sandsynlighed for påvirkningen er lille. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af fisk fra magnetfelter vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 5.3.4.4.6 Varmeudvikling fra søkabler

Som beskrevet i starten af afsnit 5.3 forventes der ingen påvirkninger af fisk fra varmeudvikling fra søkabler, og derved vurderes der ikke at være kumulative effekter heraf.

### 5.3.4.5 Grænseoverskridende virkninger

I projektets anlægsfase vil der forekomme mulige grænseoverskridende effekter på fisk fra bl.a. suspension af sediment og aflejring, da en lille del af det suspenderede materiale med stor sandsynlighed vil aflejres på den svenske side af EEZ-grænsen. Med hensyn til undervandsstøj vurderes påvirkningen ikke at medføre en negativ effekt på hverken fisk eller larver. Det kan dog ikke afvises, at den øget skibstrafik vil medføre kortvarige fortrængninger af mulig grænseoverskridende karakter helt tæt på EEZ-grænsen. Varigheden af perioderne med forhøjede koncentrationer af suspenderet sediment under det forberedende arbejde i anlægsfasen vil være kortvarig, og begrænse sig til maksimalt 1221 meter fra kabelkorridoren og det umiddelbare nærområde (Tabel 1-1 og Tabel 1-2). Det forventes, at der kan være et tab af æg og larver fra tab af sediment tættest på anlægsarbejdet bl.a. fra atlantisk torsk, europæisk brisling og almindelig skrubbe, hvor sedimentspildet er størst. Der er dog tale om meget små mængder sediment, som ikke vil påvirke fiskebestande negativt. Det vurderes samlet, at der ikke vil være væsentlige grænseoverskridende virkninger.

## 5.4 Sæler

Spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus grypus*) er de to sælarter, som regelmæssigt forekommer i og omkring kabelkorridoren for marine anlæg. Sælarterne er de eneste havpattedyr, udover marsvinet, der fast yngler og opholder sig i de indre danske farvande. Kapitlet beskriver miljøstatus og den potentielle påvirkning af disse to sælarter i forbindelse med projektet.

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke sæler ved fysisk forstyrrelse af havbunden, suspenderet sediment og sedimentation, undervandsstøj og fysisk forstyrrelse over vand, se Tabel 5-16. Miljøeffekterne kan lede til ændringer i sælernes fødegrundlag og adfærd og give anledning til høreskader. Den største potentielle påvirkning af sæler vil ske i projektets anlægsfase, hvor der gennemføres en række havbundsaktiviteter og surveys i hele kabelkorridoren i forbindelse med forberedelse af havbunden og anlæg af søkablet. Under projektets driftsfase vil potentielle påvirkninger af sæler ske ved planlagte besigtigelser af søkablet hvert 5. – 7. år. Ved besigtigelser kan sæler potentielt blive påvirket af undervandsstøj og fysisk forstyrrelse over vand.

*Tabel 5-16 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af sæler.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Suspenderet sediment | X | |
| Sedimentation | X | |
| Undervandsstøj | X | X |
| Fysisk forstyrrelse over vand | X | X |

### 5.4.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet sæler er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 4-5. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

Det er vurderet, at ingen af de undersøgte påvirkninger vil være væsentlige for de to sælarter. Som det fremgår af skemaet, vil påvirkninger ske med stor sandsynlighed, med undtagelse af påvirkninger fra undervandsstøj. Alle påvirkninger vil dog være af lokal og kortvarig karakter med lille påvirkningsgrad. Da ingen af de undersøgte påvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 5-17 Sammenfattende vurdering af miljøeffekter og afledte påvirkninger af miljøemnet sæler.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Ændringer i fødegrundlag som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Ændringer i fødegrundlag som følge af suspenderet sediment | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Ændringer i fødegrundlag som følge af sedimentation | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Høreskader og adfærdsændringer som følge af undervandsstøj | Lille | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Adfærdsændringer som følge af fysisk forstyrrelse over vand | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Høreskader og adfærdsændringer som følge af undervandsstøj | Lille | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Adfærdsændringer som følge af fysisk forstyrrelse over vand | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet sæler.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet sæler ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

### 5.4.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Environmental baseline note – Marine Mammals – Energy Island Bornholm (WSP & Rambøll, 2022a).

- Undersøgelser af sæler i forbindelse med konkrete projekter i og nær projektområdet for marine anlæg, blandt andet, men ikke begrænset til, Baltic Pipe, Arkona Vindmøllepark, Aflandshage Vindmøllepark og Skåne Havsvindpark (IBL Umweltplanung et al., 2020; Rambøll, 2019b; NIRAS, 2021; Rambøll, 2021).
- Baggrundsrapporten for havpattedyr til miljøkonsekvensrapporten for Kriegers Flak (Dietz et al., 2015).
- NOVANA rapport for marine områder 2020 (Hansen & Høgslund, 2021).
- Rapport om bevaringsstatus for naturtyper og arter (Fredshavn et al., 2019).
- Rapporter om hørelse, undervandsstøj, og adfærdsændrende og skadende tærskelværdier (Energistyrelsen, 2023a; Southall et al., 2019; Russell et al., 2016).
- Teknisk baggrundsrapport for undervandsstøj (Rambøll, 2023d).
- Teknisk baggrundsrapport for sedimentspildsmodellering (Rambøll, 2023c).

For at vurdere den potentielle påvirkning af sæler fra sedimentspild og undervandsstøj er der foretaget modellering af sedimentspild og undervandsstøj i forbindelse med projektets aktiviteter. Modeldetaljer og -resultater kan ses i afsnit 1.1.1 og i den tekniske baggrundsrapport for sedimentspild (Rambøll, 2023c), samt afsnit 1.1.2 og i den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøj (Rambøll, 2023d).

Vurdering af viden og data

Følgende vurdering af det aktuelle projekts påvirkning af sæler er baseret på modellering af sedimentspild og undervandsstøj understøttet af nyeste eksisterende viden, herunder tidligere miljøkonsekvensvurderinger af sammenlignelige projekter, hvorfor udbredelse og biologi for de to sælarter i den vestlige del af Østersøen er relativt velkendt. På baggrund heraf er vurderingsgrundlaget tilstrækkeligt.

### 5.4.3 Miljøstatus

#### 5.4.3.1 Spættet sæl

##### 5.4.3.1.1 Generel biologi

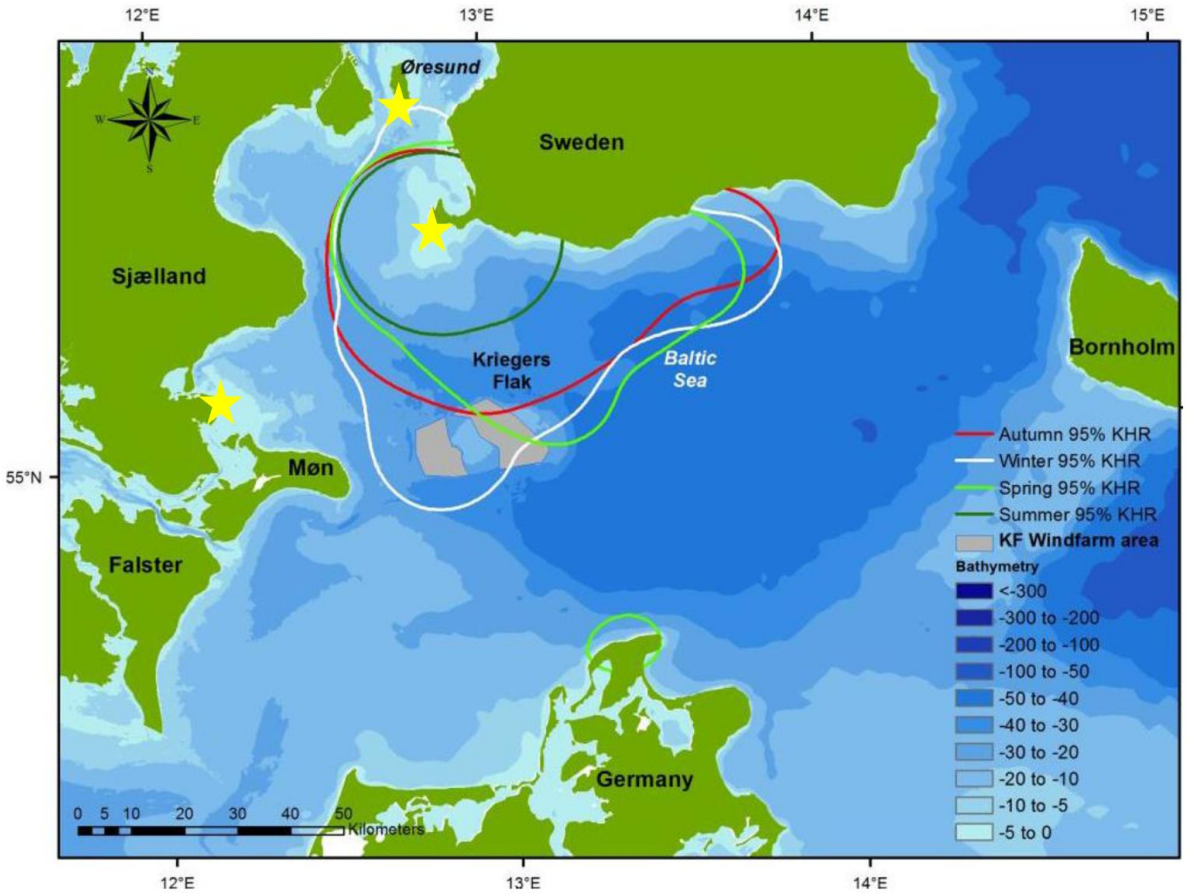
Spættet sæl forekommer i kystnære farvande og går på land på uforstyrrede småøer, sandstrande og rev for at hvile, yngle eller skifte pels. De nærmeste ynglepladser for spættet sæl er ved Falsterbo i det sydvestlige Sverige (ca. 20 km nord for kabelkorridoren) og ved øen Saltholm i Øresund (ca. 20 km nordøst for kabelkorridoren). Der findes også en ynglеplads mod nordøst med en afstand på ca. 150 km fra kabelkorridoren ved Kalmarsund mellem Øland og det svenske fastland. Spættet sæl bliver kønsmoden i 3-5 årsalderen og har en levetid på op til 36 år (Naturbasen, 2023). Parringer finder som regel sted i juli og august. Drægtighedsperioden varer omkring 11 måneder, hvorefter fødslerne finder sted i juni-juli måned. Pelsskifte sker i perioden juli-september og topper i august. Individer er afhængige af uforstyrrede landområder under pelsskiftet (Dietz et al., 2015). Yngle- og pelsskifteperioden medfører, at spættet sæl er mest sårbar i sommerhalvåret fra maj til august.

Spættede sæler er opportunistiske i deres fødevalg, og byttedyrene varierer med sæson og lokation (S. M. Andersen et al., 2007; Olsen & Bjørge, 1995). Generelt er diæten for spættet sæl præget af fisk, hovedsageligt tobis, kutlinger, torsk, sild samt diverse arter af fladfisk (Scharff-Olsen et al., 2018). Spættede sæler har amfibisk hørelse, dvs. de kan høre både over og under vand. Sælerne kommunikerer ved hjælp af lyde og producerer en lang række lyde, for eksempel i forbindelse med deres parringsadfærd og hævdelse af territoriet. Sælerne har de højeste følsomheder over for lyde inden for intervallet fra 1 kHz og 50 kHz (Southall et al., 2008).

Spættede sæler er stedfaste, og individer benytter primært samme yngle- og hvilepladser år efter år. Der foretages ikke sæsonmæssige migrationer hos arten, men der ses sæsonmæssig forskel i sælernes bevægelsesmønstre med længere ture væk fra yngle- og hvilepladser i vinterhalvåret, og kortere ture i sommerhalvåret, der falder sammen med yngle- og

pelsskifteperioden. Spættet sæl foretager sjældent fourageringsture længere væk end 50 kilometer fra yngle- og hvilepladser (Dietz et al., 2015). I et tagging-studie af havpattedyr ved den danske del af Kriegers Flak Havvindmøllepark, blev 10 spættede sæler tagget ved Måkläppen yngle- og hvileplads i efteråret 2012 (Dietz et al., 2015). Yngre sæler tenderede til at søge længere væk end de ældre sæler, men sælerne forblev primært inden for en afstand på 25 km fra yngle- og hvilepladsen. Sælerne var mere stationære i sommerperioden sammenlignet med efterår-, vinter- og forårsperioden. Dette ses tydeligt på Figur 5-25, som viser et kort over de 10 sælers 95 % aktivitetsradius (kernel home range) over de fire sæsoner. På figuren er det også tydeligt, at aktiviteten finder sted i det område, hvor søkablet skal anlægges, og det forventes derfor, at kabelkorridoren muligvis anvendes som fourageringsområde for spættede sæler året rundt.

Alle betydelige hvilepladser for sæler i Danmark er i henhold til habitatdirektivet udpeget som Natura 2000-områder med enten spættet sæl eller gråsæl (eller begge arter) på udpegningsgrundlaget. De nærmeste hvilepladser for spættet sæl er ved Måkläppen i Sverige (ca. 20 km fra kabelkorridoren), Saltholm (ca. 24 km fra kabelkorridoren) og Jungshoved (ca. 26 km fra kabelkorridoren), se Figur 5-25.




*Figur 5-25 Kort over 10 spættet sælers 95 % aktivitetsradius (KHR Kernel Home Range) gennem fire sæsoner. Sælerne blev tagget fra Måkläppen yngle- og hvileplads i efteråret 2012. Fra (Dietz et al., 2015). Spættet sæls nærmeste hvilepladser er markeret med gule stjerner. Bathymetry (dansk: batymetri) angiver havdybden og vises i meter under havoverfladen.*

#### 5.4.3.1.2 Bestande og bestandsestimater

Spættet sæl i Østersøregionen kan opdeles i tre forskellige delpopulationer eller forvaltningsenheder: En i Kalmarsund mellem Øland og det svenske fastland, en i den sydvestlige Østersø og en i Kattegat (Nord for Middelfart, Nyborg og Helsingør) (L. Andersen & Olsen, 2010; Goodman, 1998; Härkönen & Isakson, 2010). Populationen af spættet sæl er vokset støt siden 1976. På nuværende tidspunkt vokser bestanden langsommere end tidligere år, hvilket kan indikere at populationen nærmer sig eller har overskredet miljøets bæreevne, eller påvirkes af genetableringen af bestanden af og konkurrence fra gråsæler (Hansen & Høgslund, 2021; Silva et al., 2021). Udover konkurrence fra gråsæler, er de overordnede trusler mod spættet sæl bifangst, ulovlig jagt, miljøskadelige stoffer og forstyrrelser i yngleområder (Blanchet et al., 2021).

#### 5.4.3.1.3 Status og beskyttelse

Bevaringsstatus for 1365 spættet sæl under habitatdirektivet vurderes som gunstig i danske farvande, og (IUCN, 2022). Den danske rødliste vurderer bestanden af spættet sæl som henholdsvis ikke truet og livskraftig. Bestandene i Vadehavet og Kattegat er store og langsigtet levedygtige, mens bestandene i Limfjorden og den vestlige Østersø er mindre og mere sårbare. I den seneste HELCOM statusrapport for Østersøen og Østersøens biodiversitet er spættet sæl dog vurderet til at være i ugunstig status i den vestlige Østersø (HELCOM, 2023b). Spættet sæl anses som mest følsomme overfor forstyrrelse i yngletid, og når de fælder, hvor sælerne opholder sig på land.

#### 5.4.3.1.4 Udbredelse ved kabelkorridoren

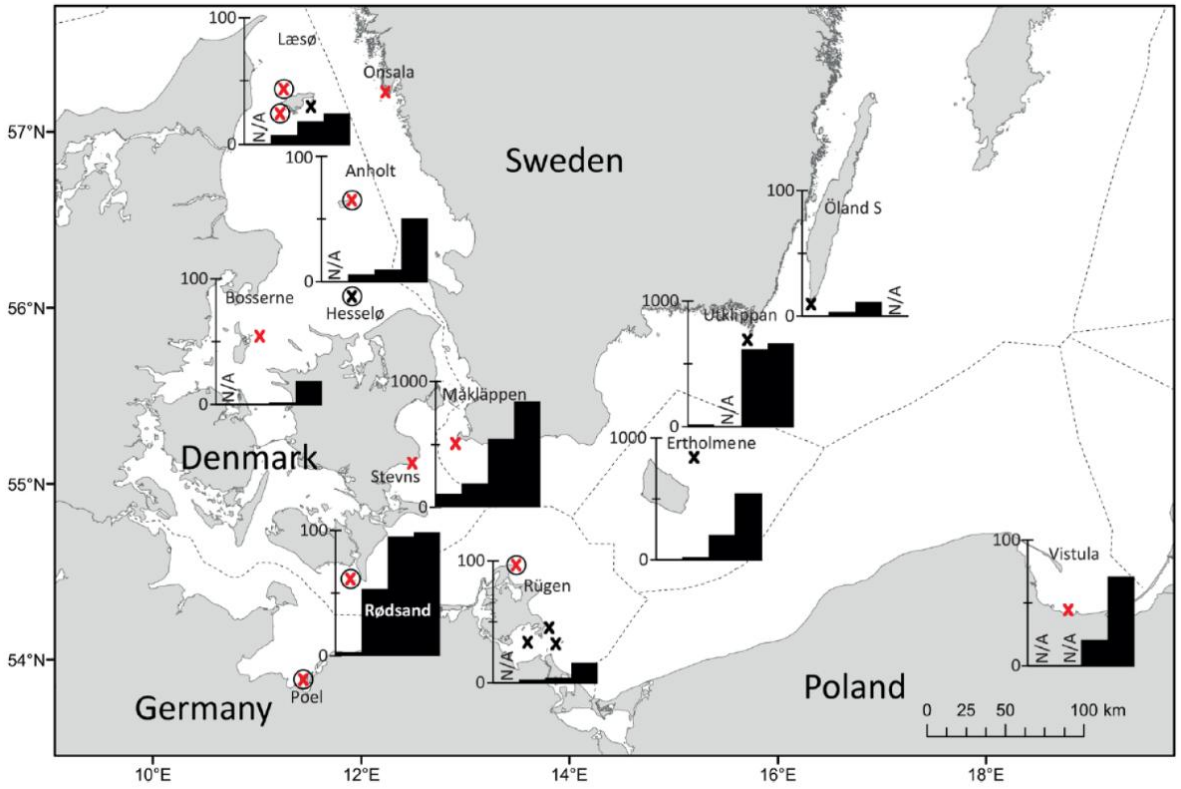
Flytællinger foretaget i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af Aflandshage Vindmøllepark viste, at tætheden af sæler i Øresundssektion er meget lave (NIRAS, 2021), og på otte flytællinger blev der kun observeret mellem 4-8 sæler nær kabelkorridoren. I undersøgelserne ved Bornholm og Øresund kunne der ikke differentieres mellem gråsæler og spættet sæl. Tallene dækker derfor over begge arter. Inden for forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm blev der mellem 2021 og 2023 udført 17 flytællinger (WSP, 2024). I alt blev 13 sæler observeret, heraf blev 2 identificeret til spættet sæl, 2 til gråsæl og resten af individerne kunne ikke identificeres til art. Første observation af spættet sæl er fra december 2021 i den nordøstlige del af forundersøgelsesområdet, nær kysten ved Bornholm. Anden observation er fra marts 2023 sydvest for forundersøgelsesområdet. Igen påviser undersøgelsen meget lave tætheder af spættet sæl på 0,003 ind./km$^2$ (WSP, 2024). Undersøgelser af tæthed af sæler umiddelbart syd for kabelkorridoren ved Bornholmssektionen viser meget lave tætheder på mellem 0,0 til 0,01 ind./km$^2$ (IBL Umweltplanung et al., 2020). Undersøgelserne indikerer desuden, at området sydvest for Bornholm ikke udgør et vigtigt fourageringsområde for spættet sæl.

### 5.4.3.2 Gråsæl

#### 5.4.3.2.1 Generel biologi

Gråsæl lever, som spættet sæl, kystnært, men svømmer i højere grad end spættet sæl ud på længere fødesøgningstogter, og kan dermed træffes langt til havs. Satellitsporing af gråsæl har vist, at arten bevæger sig over mange hundrede kilometer i Østersøen (Dietz et al., 2015). Satellitmærkning af en gråsælhun fra Rødsand Lagune på Lolland viste, at den svømmede til Estland, hvor den blev fundet med en unge, og at samme sæl blev observeret ved Rødsand en måned senere (Dietz et al., 2015). Arten er meget stedfast, hvad angår hvilepladser, som findes på uforstyrrede småøer, sandstrande og rev. Her går gråsælerne i land for at hvile, yngle eller skifte pels. De nærmeste gråsælkolonier ligger ca. 10 kilometer vest for kabelkorridoren ved Stevns og ca. 20 km vest for kabelkorridoren ved Måkläppen i Sverige (Galatius et al., 2020), (se Figur 5-26).

Gråsæl hunnerne bliver kønsmodne i en alder af 4-6 år, og hannerne når de er ca. seks år. Drægtigheden varer ca. et år, og fødslerne hos gråsæler i Østersøen finder sted fra februar til marts måned. Herefter dier ungerne i gennemsnit 18 dage, inden de vænnes fra. Hunnerne parrer sig ca. 1 måned efter fødslen. Pelsskiftet hos gråsælerne i Østersøen foregår i perioden maj-juni (Galatius et al., 2017). Gråsælen er en stor sæl, og hannen, der er omkring 1½-2 gange større end hunnen, kan blive over to meter og veje op til 300 kg. Som spættet sæl er gråsæler generalister med hensyn til føde og spiser de tilgængelige fiskearter, blandt andet torsk, tobis, arter af kutling, og ising (Scharff-Olsen et al., 2018). Hørelsen hos gråsæl er ikke undersøgt, men antages at minde om spættet sæls (Tougaard, 2014b).




*Figur 5-26 Kort over hvilepladser for gråsæl i Østersøen og Kattegat. De individuelle barplots viser enkelte lokaliteter eller samlinger af lokationer og antallet af pelsskiftende individer. Første bar viser årene 2001-2005, anden bar viser årene 2006-2010, tredje bar viser årene 2011-2015, og fjerde bar viser årene 2016-2019. Røde og sorte krydser viser hvilepladser hhv. med og uden yngleaktivitet efter 1990, mens kryds med en cirkel angiver hvilepladser med historisk yngleaktivitet. Fra (Galatius et al., 2020).*

#### 5.4.3.2.2 Bestande og bestandsestimater

Gråsæl består af to underarter: Den Atlantiske gråsæl, *Halichoerus grypus atlantica*, som er udbredt i Atlanterhavet og Nordsøen, og Østersø gråsælen, *Halichoerus grypus grypus, som* er udbredt i Østersøen. Østersø-underarten af gråsæl blev i det 20. århundrede udsat for et stærkt jagttryk og et miljømæssigt pres fra forurening, og som konsekvens heraf blev bestanden reduceret fra omkring 100.000 individer til 3.000 i 1970'erne (Harding & Härkönen, 1999; Søgaard et al., 2018). Gråsælen kom fast tilbage til Christiansø i 2010, hvorefter de største forekomster af gråsæl i Danmark efterfølgende blev talt samme sted. Fra 2011-2019 blev 33-99 % af gråsælerne i Danmark registreret ved Christiansø (Hansen & Høgslund, 2023). I 2019 blev der talt 786 gråsæler i den danske Østersø, heraf 734 på Christiansø og 52 på Rødsand.

Dette er i tråd med tallene fra de seneste 5 år, hvor tallene har fluktueret mellem 473 og 850 individer. Gråsælerne tælles kun én gang i fældeperioden i den danske del af Østersøen, og dette bidrager til en større variation i antallet af talte dyr.

#### 5.4.3.2.3 Status og beskyttelse

Gråsælen blev fredet i 1967 og er på trods af tegn på fremgang stadig relativ sjælden i Danmark. Indtil for hundrede år siden var gråsælen vidt udbredt i Danmark, men intensiv jagt udryddede arten helt. Bevaringsstatus for gråsæl vurderes som stærkt ugunstig, da forekomst og yngleaktivitet i Danmark vurderes at være meget langt fra tidligere niveauer. Tilstanden er dog i bedring (Fredshavn et al., 2019).

#### 5.4.3.2.4 Udbredelse ved kabelkorridoren

Flytællinger foretaget i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af Aflandshage Vindmøllepark viste, at tætheden af sæler i Øresundssektionen er meget lave (NIRAS, 2021), og på otte flytællinger blev der kun observeret mellem 4-8 sæler nær kabelkorridoren. Selvom gråsæler kan foretage store fourageringstogter og vandre over lange afstande, antages det på baggrund af flytællingerne fra Aflandshage Vindmøllepark, at kabelkorridoren har lave tætheder af gråsæl, og at kabelkorridoren ikke udgør et vigtigt fourageringsområde for gråsæl. Inden for forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm blev der mellem 2021 og 2023 udført 17 flytællinger (WSP, 2024). I alt blev 13 sæler observeret og heraf blev 2 identificeret til gråsæl, 2 til spættet sæl og resten af individerne kunne ikke identificeres til art. Første observation af gråsæl er fra august 2022 i den nordvestlige del af forundersøgelsesområdet. Anden observation er fra september 2023 i den sydøstlige del af forundersøgelsesområdet. Undersøgelsen påviser derfor meget lave tætheder af gråsæl på 0,003 ind./km$^2$ (WSP, 2024). Samme undersøgelser af tæthed af sæler umiddelbart syd for kabelkorridoren ved Bornholmssektionen viser meget lave tætheder på mellem 0,0 til 0,01 ind./km$^2$ (IBL Umweltplanung et al., 2020). Undersøgelserne indikerer desuden, at området sydvest for Bornholm ikke udgør et vigtigt fourageringsområde for gråsæl.

### 5.4.4 Miljøvurdering

I følgende afsnit vurderes de potentielle påvirkninger af miljøemnet sæler (spættet sæl og gråsæl), som følge af de miljøeffekter projektets aktiviteter kan medføre. Miljøeffekterne dækker over fysisk forstyrrelse af havbunden, suspension af sediment, sedimentation, undervandsstøj og fysisk forstyrrelse over vand. Se
*Tabel 5-18* for de miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af sæler.

Til trods for forskelle i for eksempel kropsstørrelse og længder på fourageringstogter, minder spættet sæl og gråsæl om hinanden på en række biologiske parametre, der er vigtige for vurdering af de potentielle påvirkninger. Begge sælarter er generalister med hensyn til diæt overvejende bestående af fisk; begge sælarter antages at reagere på undervandsstøj (Southall et al., 2008) og tilstedeværelse af skibe på samme måde; og begge sælarter jager visuelt. Baseret på disse argumenter, behandles spættet sæl og gråsæl som samme funktionelle gruppe i vurderingen og henvises til som *sæler* samlet.

*Tabel 5-18 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af sæler.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Suspenderet sediment | X | |
| Sedimentation | X | |
| Undervandsstøj | X | X |
| Fysisk forstyrrelse over vand | X | X |

#### 5.4.4.1 Anlægsfase

##### 5.4.4.1.1 Ændring i fødegrundlag

I anlægsfasen vil der forekomme fysisk forstyrrelse af havbunden, suspenderet sediment og sedimentation, som alle kan påvirke sælerne fødegrundlag.

###### 5.4.4.1.1.1 Fysisk forstyrrelse af havbunden

I anlægsfasen vil der ske forstyrrelser af havbunden som følge det forberedende arbejde og anlægsarbejdet. Spættet sæl og gråsæl er begge generalister og har bentiske og demersale (bundlevende arter) fiskearter i deres generelle diæt. Den fysiske forstyrrelse af havbunden kan derfor medføre ændringer i deres fødegrundlag.

Vurderinger af påvirkningen af havbundens integritet og den tilknyttede flora og fauna (herunder arter på fødegrundlaget for spættet sæl og gråsæl) er foretaget i kapitel 2, kapitel 5, afsnit 5.2 Bentisk flora og fauna og afsnit 5.3 Fisk. Det er vurderet, at projektets aktiviteter ikke vil lede til væsentlige påvirkninger af havbundens integritet og den tilknyttede flora og fauna. Spættet sæl og gråsæls diæt består primært af fisk, der blot vil fortrække lokalt ved fysisk forstyrrelse af havbunden og vil vende tilbage inden for få timer.

###### 5.4.4.1.1.2 Suspension af sediment

Under anlægsfasen vil der være aktiviteter på havbunden som giver anledning til suspension af sediment (afsnit 1.1.1). Dette kan i perioder medføre øget koncentration af sediment i vandsøjlen, som potentielt kan påvirke fisk og derved sælers fødegrundlag.

Spættet sæl og gråsæl er begge generalister og har en bred diæt hovedsageligt bestående af fisk. Påvirkningen af fisk fra øgede koncentrationer af sediment i vandsøjlen er vurderet i afsnit 5.3 Fisk. Det er vurderet, at projektets aktiviteter ikke vil lede til væsentlige påvirkninger af fiskearter i kabelkorridoren som følge af de lokale og kortvarige stigninger i sedimentkoncentration, der kan opstå.

###### 5.4.4.1.1.3 Sedimentation

Under anlægsfasen vil en del af det suspenderede sediment blive aflejret på havbunden, hvor det kan påvirke havbundens integritet og den tilknyttede flora og fauna. Påvirkningen af havbunden og havbundens arter kan medføre ændringer i fødegrundlaget for sælarterne. Modelberegninger for sedimentspild viser, at aflejringer af sedimenter maksimalt vil være 5 mm tykke og ske indenfor en begrænset afstand af 1000 meter fra spildpunktet. Over 95 % af sedimentationen vil ske indenfor 300 meter af spildpunktet og størstedelen af aflejringerne vil ikke være tykkere end 2 mm, se Tabel 1-3 og Figur 1-2. Den øgede sedimentation kan føre til påvirkninger af bundlevende fisk og deres æg, hvilket kan medføre påvirkning af sælers fødegrundlag.

Vurderinger af aflejret sediments påvirkning af havbunden og bundlevende fiskearter er behandlet i kapitel 2 og afsnit 5.3. Det vurderes, at sedimentation ikke vil lede til væsentlige påvirkninger af havbundens integritet og bundlevende fisk, da de aflejrede lag vil være begrænsede til et lokalt område omkring kabeltracéet og være under 5 mm tykke.

Den samlede påvirkning af sælers fødegrundlag som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden, suspension af sediment og sedimentation vil være kortvarig og lokal. Påvirkningen vil med stor sandsynlighed ske, da der med sikkerhed skal gennemføres aktiviteter, som leder til miljøeffekterne. Naturlige strøm-og sedimenttransportforhold vil relativt hurtigt føre aflejret sediment videre. Samtidigt forventes sæler relativt nemt at kunne finde lignende fødesøgningsmuligheder i

nærheden af det påvirkede område. Påvirkningsgraden vil være derfor være lille, og konsekvensen af ændringer i sælers fødegrundlag vil være **ikke væsentlig**.

#### 5.4.4.1.2 Høreskader og adfærdsændringer

I anlægsfasen kan der forekomme ændringer i sælers adfærd og som følge af miljøeffekterne: suspenderet sediment, undervandsstøj og fysisk forstyrrelse over vand. Undervandsstøj kan potentielt også forårsage høreskader.

##### 5.4.4.1.2.1 Suspension af sediment

Sedimentspildmodelleringen er foretaget for et enkelt sedimentspildsevent relateret til anlæg af kabelrende, hvor der ud fra et forsigtighedsprincip er antaget en konservativ spildrate på 5 %, hvor materialet vil blive spildt ud i vandfasen to meter over havbunden. En 5 % spildrate er anvendt, da den både afspejler spildraten fra Baltic Pipe-projektet (Rambøll, 2019a), der har betydeligt større anlægsarbejde og dimensioner end søkablet men også ligger ét procentpoint højere end den højeste spildrateprocent anvist i den tekniske projektbeskrivelse for anlægsmetoder (se Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.3.2). Erfaringer fra in situ målinger af spildraten fra anlæg af Baltic Pipe viser endvidere, at den realiserede spildrate i langt de fleste tilfælde var under 5 %, ofte på 1 -3 % af det gravede materiale (R. Nielsen, 2022). Baseret på studiet vurderes det realiserede sedimentspild at være tættere på 1-3 % end 5 %.

Ud over anlæg af kabelrende, vil der være en række andre havbundsaktiviteter, hvor sedimentet forstyrres. Disse havbundsaktiviteter vil dog kun skubbe sedimentet til siden (modsat spilde det 2 meter over havbunden) og/eller kun foregå så lokalt, at ophvirvling af sediment vil være ubetydeligt, både i forhold til den konservativt antagne spildrate på 5 % for anlægsarbejdet, og i forhold til den egentligt forventede spildrate ved anlæg af kabelrende på 1-3 %.

Under anlægsfasen vil havbundsaktiviteter give anledning til suspension af sediment, der kan medføre perioder med øget koncentration af sediment i vandsøjlen. De øgede koncentrationer af sediment kan potentielt påvirke sæler og føre til synsforstyrrelser og adfærdsmæssige påvirkninger, dvs. undgåelse af sedimentfaner, samt påvirke sælernes fødegrundlag. Modelberegninger for sedimentspild (se afsnit 5.4.2) viser, at øget koncentrationen af sediment på 5 mg/l maksimalt vil ske inden for 1.221 meter omkring spildpunktet, og i gennemsnittet kun vil ske inden for 196 meter omkring spildpunktet. For 10 og 20 mg/l vil den maksimale og gennemsnitlige udbredelser være mindre. For både 5, 10 og 20 mg/l vil perioden med øget koncentration af sediment vare mindre end 24 timer.

Den øgede suspension af sediment vil resultere i dårligere sigtbarhed i vandfasen, hvilke potentielt kunne lede til reduceret effektivitet/succes af sælernes fouragering. Konsekvensen af dette kan resultere i adfærdsændringer, såsom fravalg af foretrukne fødesøgningsområder eller ændring af fødesøgningsstrategi, samt ændringer i fødegrundlaget.

Undersøgelser har vist, at synet ikke er afgørende for sæler til at navigere og finde føde i vand (Todd et al., 2015; Weiffen et al., 2006). Som det gælder for marsvin, er sæler meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset (Tougaard et al., 2018). Idet der vil forekomme øgede mængder af sedimenter i vandsøjlen som følge af anlægsarbejdet, er sandsynligheden for påvirkningen stor. De modellerede koncentrationer af sediment er dog sammenlignelige med- og en smule højere, dog kun meget kortvarigt, end de naturligt forekommende sedimentkoncentrationer i og nær kabelkorridoren, og sælers følsomhed overfor de modellerede koncentrationer af sediment vurderes derfor at være lav. Ved adfærdsmæssige påvirkninger, vil de påvirkede individer kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder under den korte varighed af øget sedimentkoncentration, som er under ét døgn for alle modellerede koncentrationer. Når mængden af sediment i vandsøjlen er faldet tilbage til naturlige baggrundsniveauer, forventes det, at påvirkede individer vil kunne vende tilbage til området og genoptage normal adfærd.

#### 5.4.4.1.2.2 Undervandsstøj

Aktiviteter fra forundersøgelser og projektets anlægs- og driftsfase kan generere undervandsstøj, som potentielt kan påvirke sæler. Derfor er der udarbejdet en model for beregning af undervandsstøj og påvirkningsafstande for sæler. Model og grænseværdier er præsenteret i detaljer i den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøj (Rambøll, 2023d). Modeldetaljer- og resultater er opsummeret i afsnit 1.1.2.

Påvirkningerne fra undervandsstøj på sæler inddeles i følgende kategorier afhængigt af undervandsstøjens intensitet:

- Permanent høreskade (Permanent Threshold Shift, PTS) som kan give varige skader på cellerne i dyrets indre ører og dermed på hørelsen.
- Midlertidig høreskade (Temporary Threshold Shift, TTS) som kan give midlertidig nedsættelse af hørelsen.
- Ændringer i adfærd, svarende til støjniveauer der kan få dyrene til at stoppe med at æde eller at undvige området.

Modelberegninger for undervandsstøj viser, at påvirkningsafstandene for høreskader ved brug af akustisk undersøgelsesudstyr og anlægsfartøjer er 0 meter, mens der maksimalt forventes adfærdsændringer for sæler indenfor meget lokal afstand på 5 meter af lydkilden for akustisk undersøgelsesudstyr (se afsnit 1.1.2.2.2.2). Ved anlægsfartøjer vil der ikke være undervandstøj, der kan lede til adfærdsændringer hos sæler. Undervandsstøjmodellen tager udgangspunkt i områdets batymetri, sedimentsammensætning og vandsøjleprofil (salinitet, temperatur og dybde), og der er modelleret et sommer- og vinterscenarie. Med en worst-case tilgang sikres det, at resultaterne afspejler den maksimale potentielle effekt fra undervandsstøj på sæler.

Brug af USBL vil ske under anlægsfasen og forventes at forekomme fire gange, mens anlægsarbejdet med anlæg af kabelrende vil foregå en gang. Survey-fartøjer vil sejle med en gennemsnitshastighed på 31 km/dagen, mens anlægsfartøjer vurderes at have en konservativt sat gennemsnitsfart på 5 km/dagen.

#### 5.4.4.1.2.3 Fysisk forstyrrelse over vand

Under projektets anlægsfase vil der i perioder være survey- og anlægsfartøjer til stede i kabelkorridoren. Deres fysiske tilstedeværelse og aktiviteter kan potentielt forstyrre sæler og føre til adfærdsændringer.

Sæler anses generelt ikke som værende følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004), udover i perioder med yngel eller fældning, hvor sælerne kan være følsomme overfor fysisk forstyrrelse på land nær kolonien (Galatius et al., 2017). Den nærmeste yngle- og hvileplads for spættet sæl og gråsæl ligger cirka 20 km fra kabelkorridoren ved Måkläppen, og projektaktiviteter vil derfor ikke forstyrre ynglende eller hvilende sæler. Ved fysisk forstyrrelse tæt på survey- og anlægsfartøjer vurderes det, at individer lokalt kan blive fortrængt som følge af fartøjernes tilstedeværelse. Påvirkede individer vil dog kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder og vende tilbage efter endt påvirkning.

Den samlede påvirkning fra adfærdsændring af sæler som følge af suspenderet sediment, undervandsstøj og fysisk forstyrrelse over vand vil være kortvarig og lokal. Der er stor sandsynlighed for at miljøeffekterne suspenderet sediment og fysisk forstyrrelse over vand vil lede til adfærdsændringer, grundet de to arters potentielle tilstedeværelse i kabelkorridoren og den planlagte gennemførelse af aktiviteterne, som leder til miljøeffekterne. Sæler er generelt ikke er sårbare overfor øget sediment i vandsøjlen ved niveauer modelleret i forbindelse med projektet. Påvirkede individer vil kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder mens aktiviteterne står på og vende tilbage efter endt påvirkning. Sandsynligheden for påvirkning af sæler fra undervandsstøj i form af høreskader og adfærdsændring er vurderet til at

være lille, da fartøjer som anvendes til anlægstekniske- og surveyaktiviteter, hvor der kan blive anvendt akustisk undersøgelsesudstyr, bevæger sig kontinuerligt langs kabelkorridoren. Påvirkningen fra undervandsstøj i et givent område er derfor kortvarig og lokal. Efter endt påvirkning forventes sæler at kunne vende tilbage til de påvirkede områder og genoptage normal adfærd. Påvirkningsgraden vil være derfor være lille, og konsekvensen af ændringer i sælers adfærd vil være **ikke væsentlig**.

#### 5.4.4.2 Driftsfasen

Under driftsfasen vil der blive gennemført visuelle besigtigelser af søkablet langs kabelkorridoren hvert 5. – 7. år. Ved besigtigelserne kan der potentielt ske påvirkning af sæler fra undervandsstøj og fra den fysiske tilstedeværelse af besigtigelsesfartøjer.

##### 5.4.4.2.1 Høreskader og adfærdsændring

I driftsfasen kan der forekomme adfærdsændringer af sæler som følge af miljøeffekterne: undervandsstøj og fysisk forstyrrelse over vand. Undervandsstøj kan også potentielt forårsage høreskader.

###### 5.4.4.2.1.1 Undervandsstøj

Modelberegninger for undervandsstøj viser, at påvirkningsafstandene for høreskader ved brug af akustisk undersøgelsesudstyr og fartøjer er 0 meter, mens der maksimalt vil være adfærdsændringer for sæler indenfor meget lokal afstand på 5 meter af støjkilden for akustisk undersøgelsesudstyr (se afsnit 1.1.2). Ved fartøjer vil der ikke være undervandsstøj, der kan lede til adfærdsændringer hos sæler.

Sandsynligheden for påvirkning af sæler i form af høreskader og adfærdsændring vurderes til at være lille. Ved anlægstekniske og surveyaktiviteter, hvor der kan blive anvendt akustisk undersøgelsesudstyr, bevæger fartøjer sig kontinuerligt langs kabelkorridoren, og påvirkningen fra undervandsstøj i et givent område er derfor kortvarig og lokal.

###### 5.4.4.2.1.2 Fysisk forstyrrelse over vand

Under projektets driftsfase vil der i perioder være survey- og anlægsfartøjer til stede i kabelkorridoren. Deres fysiske tilstedeværelse og aktiviteter kan potentielt forstyrre sæler og føre til adfærdsændringer.

Sæler anses generelt ikke som værende følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004), udover i perioder med yngel eller fældning, hvor sælerne kan være følsomme overfor fysisk forstyrrelse på land nær kolonier (Galatius et al., 2017). Den nærmeste yngle- og hvileplads for spættet sæl og gråsæl ligger cirka 20 km fra kabelkorridoren ved Måkläppen, og projektaktiviteter vil derfor ikke forstyrre ynglende eller hvilende sæler. Ved fysisk forstyrrelse tæt på survey- og anlægsfartøjer forventes det, at individer lokalt kan blive fortrængt som følge af fartøjernes tilstedeværelse. Påvirkede individer vil dog kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder og vende tilbage efter endt påvirkning. Survey- og anlægsfartøjer vil kun opholde sig kortvarigt i samme område ved langt størstedelen af projektaktiviteterne. Da sæler af begge arter potentielt kan være til stede i kabelkorridoren, er der stor sandsynlighed for at påvirkningen vil finde sted.

Den samlede påvirkning af sælers adfærd som følge af undervandsstøj og fysisk forstyrrelse over vand vil være kortvarig og lokal. Påvirkningen vil med stor sandsynlighed ske, da der med sikkerhed skal gennemføres aktiviteter, som leder til miljøeffekterne. Efter endt påvirkning forventes sæler at kunne vende tilbage til det påvirkede område og genoptage fødesøgning og normal adfærd. Påvirkningsgraden vil være derfor være lille, og konsekvensen af ændring i sælers adfærd vil være **ikke væsentlig**.

#### 5.4.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af sæler som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

#### 5.4.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode, og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke spættet sæl og gråsæl. En detaljeret oversigt over planer og projekter, der kan føre til kumulative virkninger med nærværende projekt kan ses i Del 2, afsnit 7.2. Potentielle kumulative virkninger fra planer og projekter beskrives overordnet herunder.

- Havvindmølleparker
  I svensk farvand planlægges én ud af tre mulige svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan. Anlæg af disse parker kan potentielt ske med tidsmæssigt overlap med søkablets anlægsfase, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for kabelanlægget for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers kabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge kabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men kablernes ilandføring vil ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, og derfor vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

  Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af kabelanlægget er baseret på, at kabelanlæggets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

- Råstofindvinding
  Langs kabelkorridoren ligger en række råstofindvindingsområder, hvis tilladelser udløber mellem 2025 og 2030, og derfor overlapper med anlægs- og driftsfasen for nærværende projekt. Hvis disse tilladelser udnyttes, kan der forekomme indvindingsaktiviteter, der kan give ophav til påvirkninger, der i kumulation med nærværende projekt kan øge påvirkningen af sæler. Ved råstofindvinding vil det hovedsageligt være sedimentspild, der vil kunne påvirke sæler ved ændringer i adfærd og fødegrundlaget.

#### 5.4.4.4.1 Fysisk forstyrrelse af havbunden

Fysisk forstyrrelse af havbunden kan ske under den overlappende anlægsperiode af det konkrete projekt, anlæg af den svenske sektion af søkablet, Interconnector-kablet og potentielt også eksportkabler fra Energiø Bornholms vindmølleområder, samt anlæg af de svenske havvindmølleparker Arkona, Triton og Skåne Havsvindpark. Forstyrrelser af havbunden kan påvirke havbundens integritet samt den tilknyttede flora og fauna og derved sælers fødegrundlag. Spættet sæl og gråsæls diæt består primært af fisk, der blot vil fortrække lokalt ved fysisk forstyrrelse af havbunden, og vil vende tilbage inden for få timer. Det er derfor usandsynligt, at påvirkningen af fødegrundlaget for sæler fra fysisk forstyrrelse af havbunden har tidsmæssigt overlap, og i alle tilfælde kun vil ske i meget begrænsede geografiske områder, selv kumulativt, i forhold til sælernes fourageringsområder, der strækker sig langt ud over påvirkningszonen fra fysisk forstyrrelse af havbunden. Samtidig er er sæler kun observeret i meget lave tætheder, der indikerer at området ved kabelkorridoren, der ligger langt fra nærmeste hvileplads, ikke udgør et vigtigt fødesøgningsområde for begge sælarter.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af sæler fra fysisk forstyrrelse af havbunden har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille, grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter, og påvirkningsgraden er lille. Fisk, som er sælers fødegrundlag, vil flytte sig væk fra påvirkede områder og vende tilbage efter endt påvirkning. Da sælers fourageringsområder er vidstrakte, vil de fortsat kunne finde føde. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af sæler fra fysisk forstyrrelse af havbunden vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 5.4.4.4.2 Suspenderet sediment

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun forventes kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet for Skåne Havsvindpark. Efter 24 timer vil mindre cirka 3 % af projektområdet for Skåne Havsvindpark opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l.

Ved anlæg af den svenske sektion af søkablet, Interconnector-kablet og eksportkabler for Energiø Bornholm vil sedimentspildet være tilsvarende det modellerede for det konkrete projekt. Den øgede koncentration af sediment i vandsøjlen vil derfor være meget kortvarig og lokalt begrænset til få hundrede meter omkring gravearbejdet i gennemsnittet. Langs den svenske sektion af søkablet vil der være suspension af sediment tilsvarende de danske sektioner af søkablet. Der vil derfor være forhøjede sedimentkoncentrationer i et lokalt område omkring hele kabelrenden i svensk farvand. Påvirkningen er kortvarig da det suspenderede sediment hurtigt vil sedimentere. Der vil være et minimalt tidsmæssigt overlap af sedimentfanerne ved den dansk-svenske EEZ, hvor anlægsaktiviteterne i svensk farvand vil give anledning til aflejringer i dansk farvand.

Øget koncentration af sediment i vandfasen fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Sedimentspildet fra råstofindvinding i potentielle fællesområder omkring kabelkorridoren vurderes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Modelresultaterne viser, at der vil forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l i maksimalt 1-2 dage af indvindingsperioden, og de vil spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden), og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$.

Vurderingen bygger på et konservativt scenarie, hvor der er komplet tidsmæssigt overlap mellem forøgede koncentrationer af sediment i vandsøjlen fra projekter og realisering af planer. Det er dog meget usandsynligt, at der vil være simultant sedimentspild fra de relevante aktiviteter inden for det konkrete projektets anlægsperiode på to år. Hvis der

mod forventning skulle være tidsmæssigt overlap mellem aktiviteterne, vil der kumuleret være en kort periode på under 48 timer, hvor der kan være koncentrationer på 5-15 mg/l i meget lokale områder omkring hver aktivitet. Sedimentfanerne forventes ikke at have geografisk overlap, hvormed der ikke vil ske en akkumulering af de enkelte koncentrationer i et givent område. Sedimentfanerne vil være afgrænset geografisk og potentielt påvirkede byttedyr, såsom fisk, vil kunne fortrænge til nærtliggende områder i den korte periode, hvor belastningen finder sted.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af sæler fra suspension af sediment har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter og påvirkningsgraden er lille. Som beskrevet i afsnit 5.4.4 er spættet sæl og gråsæl ikke følsomme over små ændringer i sedimentkoncentrationen og ved eventuel påvirkning. Som det gælder for marsvin, er sæler meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset (Tougaard et al., 2018), og det vurderes, at individer vil kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder under den korte varighed af øget sedimentkoncentration. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af sæler fra suspension af sediment vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 5.4.4.4.3 Sedimentation

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark. Modelleringen viser, at mindre end 10 % af projektområdet for møller forventes at have ubetydelig sedimentation i lag tykkere end 0,5 mm (Rambøll, 2021).

Nærværende projekts modelberegninger for sedimentspild viser, at der maksimalt vil være 5 mm aflejringer af sediment indenfor 1000 meter af kilden. Over 95 % af sedimentationen vil ske indenfor 300 meter af spildpunktet, og størstedelen af aflejringerne vil ikke være tykkere end 2 mm. Det forventes, at samme grad af sedimentation vil gøre sig gældende ved anlæg af den svenske sektion af søkablet, Interconnector-kablet, og eksportkabler fra havvindmøller for Energiø Bornholm.

Langs den svenske sektion af søkablet vil der være sedimentaflejringer tilsvarende de danske sektioner af søkablet. Der vil derfor være aflejringer i et lokalt område omkring hele kabelrenden i svensk farvand. Påvirkningen er kortvarig, da aflejringerne hurtigt vil blive resuspenderet og ført væk af naturlige strømforhold.

Øget sedimentation fra råstofindvinding er modelleret og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Resultaterne fra modelleringen af aflejret materiale viser, at sedimentaflejringen er ubetydelig. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være omkring eller mindre end 1,5 mm i nogle meget små områder omkring sandsugningen.

Påvirkningen af fisk fra kumulative forøgelser af sedimentation er vurderet i afsnit 5.3.4.4.3. Det er vurderet, at projektets aktiviteter ikke vil lede til væsentlige påvirkninger af fiskearter i kabelkorridoren i kumulation med andre projekter eller realisering af planer, da påvirkningerne til stadighed vil være lokale og kortvarige, og kun have lille påvirkningsgrad. Sedimentationen vil altså være afgrænset geografisk og potentielt påvirkede byttedyr, såsom fisk, vil kunne fortrække til nærtliggende område i den korte periode, hvor belastningen finder sted.

Vurderingen bygger endvidere på et konservativt scenarie, hvor der er komplet tidsmæssigt overlap mellem perioder, hvor der vil være forøget sedimentation fra projekter og realisering af planer. Det er dog meget usandsynligt, at der vil være simultant kortvarigt sedimentspild fra de relevante aktiviteter inden for det konkrete projektets anlægsperiode på

to år. Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af sæler fra sedimentation har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille, grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter og påvirkningsgraden er lille. De relativt tynde lag af sediment, der forventes fra projekter og realisering af planer, vil blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Aflejringerne vil forekomme i så kortvarige perioder og små mængder, at den kumulative påvirkningsgrad fortsat er lille. De kumulative sedimentationer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimentationsrater på 0,5-2 mm årligt. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af sæler fra sedimentation vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 5.4.4.4.4 Undervandsstøj

Nærværende projekts modelberegninger af undervandsstøj viser, at der ikke er risiko for høreskader på sæler fra akustisk undersøgelsesudstyr, og der vil kun være adfærdsændringer i en afstand af 5 meter fra lydkilden. Der vil ikke forekomme høreskader eller adfærdsændringer fra anlægsfartøjer. Adfærdsændringer inden for 5 meter af lydkilden vurderes at være ubetydelig, da individer formodes at ville være fortrukket længere væk fra fartøjet. Ved anlæg af den svenske sektion af søkablet, Interconnector-kablet og eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleområder forventes det, at anlægsmetoder vil være sammenlignelige med det konkrete projekt, hvormed der ikke vil være kumulativ påvirkning af sæler fra undervandsstøj ved anlæg af det konkrete projekt og andre kabel-projekter. Ved de rapporterede lave tætheder på maksimalt 0,01 individ/km$^2$, vil en påvirkningsradius på 5 meter påvirke maksimalt ét individ på et givent tidspunkt. Det eventuelle kumulative bidrag fra det konkrete projekt vil derfor være ubetydelig.

I svensk farvand, cirka 22 km syd for Skånes kyst, er Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona planlagt inden for samme planområde. Det vides endnu ikke, hvilke af havvindmølleparkerne der anlægges, og hvilke dele af planområdet der skal benyttes. Nedramning af møllefundamenter for Skåne Havsvindpark kan give anledning til undervandsstøj. Miljøkonsekvensvurderingen af Skåne Havsvindpark viser, at der ved implementering af støjreducerende tiltag, for eksempel boblegardiner (Dobbelt "Big Bubble Curtain –BBC") og Hydro Sound Damper – HSD, ikke forventes at forekomme permanent høreskade på sæler, midlertidig høreskade inden for 3 meter, og adfærdsændringer inden for 7,5 km af nedramningspositionen (Rambøll, 2021). Med en rapporteret individtæthed på maksimalt 0,015 ind/km$^2$ for Skåne Havsvindpark, vil der fortrænges op mod tre individer på et givent tidspunkt fra nedramning af møllefundamenter. Undervandsstøj ved råstofindvindinger forventes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden, og kun at lede til adfærdsændringer hos meget få individer. Med en påvirkningszone 1,13 km$^2$ vil der maksimalt påvirkes ét individ med de angivne tætheder. Påvirkede individer vil meget hurtigt at fortrække fra påvirkningszonen og søge føde andre steder.

På et givent tidspunkt vil der maksimalt blive påvirket fem individer af sæler fra det potentielle tidsmæssige overlap mellem de relevante projekters støjgenererende aktiviteter. Spættet sæl fouragerer op til 50 km fra deres hvileplads, mens gråsæler kan bevæge sig flere hundrede km i deres fødesøgning. Tætheden af sæler i kabelkorridorens østlige sektion er lav, og der er derfor kun moderat sandsynlighed for, at påvirkningen vil finde sted. De påvirkede individer vil relativt hurtigt kunne fortrække fra påvirkningszonen og søge føde andre steder. Efter endt påvirkning vil sæler kunne vende tilbage til det påvirkede område og genoptage fødesøgning og normal adfærd. Sælernes store mobilitet sammenholdt med den meget begrænsede og kortvarige påvirkning fra undervandsstøj fra det konkrete projekt (adfærdsforstyrrelse i 5 m radius af kilden) gør, at der ikke vurderes at være betydelige kumulative virkninger. Påvirkningsgraden vil være lille, og samlet vurderes det at konsekvensen af den kumulative påvirkning af sæler fra undervandsstøj er **ikke-væsentlig.**

#### 5.4.4.4.5 Fysisk forstyrrelse over vand

Kumulative virkninger fra fysisk forstyrrelse over vand kan ske i perioder, hvor survey- og anlægsfartøjer fra nærværende projekt overlapper i tid og sted med fartøjer fra andre projekter langs kabelkorridoren som anlægsarbejdet af den svenske sektion af søkablet, Interconnector-kablet og anlægning af Skåne Havsvindspark, Triton og Arkona. Anlægsaktiviteter for nærværende projekt vil bevæge sig kontinuerligt gennem kabelkorridoren, og vil kun kortvarigt potentielt overlappe med anlægsarbejdet for andre Energiø Bornholm-kabler og projekter. Sæler anses generelt ikke som følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004), undtagen i fældningsperioder og når de har yngel, hvor de kan være følsomme overfor fysisk forstyrrelse på land nær kolonien (Galatius et al., 2017). Det vurderes at der ikke vil være kumulative effekter fra forstyrrelser over vand i nærheden af hvile- og ynglepladser.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af sæler fra fysisk forstyrrelse over vand har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille, grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter og påvirkningsgraden er lille. Sæler anses ikke som følsomme overfor forstyrrelser over vand, og der forekommer ikke vigtige hvile- eller ynglepladser i umiddelbar nærhed af de nævnte projekter. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af sæler fra fysisk forstyrrelse over vand vurderes derfor at være **ikke-væsentlig**

### 5.4.4.5 Grænseoverskridende virkninger

De vurderede miljøeffekter kan potentielt føre til grænseoverskridende virkninger på sæler ved kabelkorridorens afgrænsning op mod den svenske EEZ. Både spættet sæl og gråsæl forventes at være til stede i det svenske farvand syd for Skåne, og begge arter er på udpegningsgrundlaget for det svenske Natura 2000-område Sydvästskånes utsjövatten SE0430187 (se Bilag 2 – Natura 2000 Væsentligheds- og konsekvensvurdering). De grænseoverskridende påvirkninger af sæler fra øget sedimentkoncentrationer, undervandsstøj og fysisk forstyrrelse over vand forventes at være sammenlignelige med påvirkningerne beskrevet herover for den danske EEZ, da det er samme påvirkninger der finder sted i svensk farvand. Derfor vurderes påvirkningerne også at være lokale og kortvarige og af lille påvirkningsgrad i den svenske EEZ. Samlet set vurderes de grænseoverskridende virkninger at være **ikke væsentlige.**

## 5.5 Fugle

Kapitlet beskriver miljøstatus og den potentielle påvirkning af fugle på havet i forbindelse med projektet. I det marine område omkring kabelkorridoren kan der forekomme både raste-, træk- og ynglefugle. Rastefugle udnytter havområdet til fouragering og til rast overvejende om vinterhalvåret. De opholder sig typisk flere måneder på havet, f.eks. lommer, havdykænder og alkefugle. For trækfugle derimod er projektområdet en del af deres trækrute. De vil derfor kun overflyve området en eller to gange om året. Trækfuglene omfatter både landfugle (rovfugle, sangfugle, traner) og vandfugle som ænder og gæs. Projektområdet kan også have en betydning for ynglefugle, hvilket omfatter alle de fuglearter, der yngler ved kysterne og fouragerer på havet. De fleste af dem er kolonidannende fugle som måger, terner og alkefugle. Nærværende vurdering fokuserer på rastende fugle, der bruger havområdet til fouragering og rast overvejende i vinterhalvåret, samt på de ynglefugle, der yngler ved Bornholms nordvestkyst samt Køge bugt og bruger kystfarvandene til fouragering. Der foretages ikke vurdering af trækfugle. For trækfugle er det begrundet i, at de forventede kilder til påvirkning (tilstedeværelse af i omegn fire fartøjer i anlægsfasen) ikke kan påvirke disse.

Af de ynglefugle, der teoretisk kan blive påvirket, skal nævnes de arter, der yngler ved de Bornholmske fuglefjelde på vestsiden af Hammeren (alk, lomvie, sølvmåge og sildemåge).

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke rastende fugle på havet ved arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, suspenderet sediment, sedimentation og fysisk forstyrrelse over vand, se Tabel 5-19. Da projektets effekter påvirker rastefugle og de udvalgte ynglefugle på samme måde, vurderes de derfor sammen efterfølgende.

*Tabel 5-19 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af fugle.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | | X |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Suspenderet sediment | X | |
| Sedimentation | X | |
| Fysisk forstyrrelse over vand | X | X |

### 5.5.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet fugle er de identificerede miljøpåvirkninger i projektets arbejdsfaser indsat i nedenstående skema (se Tabel 5-20). For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2 kapitel 5.
Det er vurderet, at ingen af de undersøgte påvirkninger vil være væsentlige for rastende fugle på havet. Som det fremgår af skemaet, vil størstedelen af påvirkninger af rastende fugle på havet være kortvarige og lokal begrænset til de områder, der fysisk påvirkes af anlægsaktiviteter. Da ingen af de undersøgte påvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 5-20 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af fugle.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | Lille | Lokal | Langvarig | Lille | **Ikke væsentlig** |
| Suspenderet sediment | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Sedimentation | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **ikke væsentlig** |
| Fysisk forstyrrelse over vand | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Arealinddragelse | Vil indtræffe/stor | Lokal | Langvarig | Lille | **Ikke væsentlig** |
| Fysisk forstyrrelse over vand | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet fugle. Samlet set vurderes det, at miljøemnet fugle ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

### 5.5.2 Metode og datagrundlag

Til vurdering af fugle er der ud fra litteraturen og eksisterende undersøgelser udvalgt de arter af rastefugle, der forekommer i projektområdet. Forekomsten af disse arter beskrives i 5.5.3. I selve vurderingen bliver for hver påvirkningstype og art/artsgruppe undersøgt, på hvilken måde fuglene påvirkes, og hvilke konsekvenser dette kan have på individ- og/eller populationsniveau. De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- NOVANA (Nationalt program for overvågning af vandmiljø og naturen).
- Undersøgelser og analyser fra andre marine projekter, især i Nord- og Østersøen, herunder den tekniske baggrundsrapport for fugle udarbejdet på baggrund af forundersøgelserne til Plan for Program Energiø Bornholm (WSP & Rambøll, 2024a).
- DOFbasen (Dansk Ornitologisk Forening, 2023).

Alle vildtlevende europæiske fuglearter er beskyttet under fuglebeskyttelsesdirektivet, som fastlægger en generel beskyttelse af alle vilde fugle og deres levesteder i og udenfor Natura 2000-områder. Hvad angår beskyttelsen af fugle generelt, fremgår det af fuglebeskyttelsesdirektivet, at medlemslandene er forpligtede til at træffe alle de nødvendige

foranstaltninger for at beskytte, opretholde eller genskabe tilstrækkeligt forskelligartede og vidtstrakte levesteder for alle fugle, jf. fuglebeskyttelsesdirektivets artikel 3. Medlemslandene skal endvidere bestræbe sig på at undgå forurening eller forringelse af levesteder også uden for de udpegede områder, jf. fuglebeskyttelsesdirektivets artikel 4, stk. 4, 2. Vurderingen skal angive, om der kan ske påvirkning af fuglebestandene i og uden for det pågældende Natura 2000-område, herunder påvirkning af levesteder (se også Natura 2000-vurderingen i kapitel 5.7). Medlemslandene er især forpligtede til at bevare levesteder og populationer for truede fuglearter eller arter i tilbagegang (f.eks. rødlistede arter). Der gælder generelle forbud mod forsætligt at forstyrre og dræbe vilde fugle, samt at ødelægge deres æg og reder, jf. jagt og vildtforvaltningsloven og artsfredningsbekendtgørelsen.

Vurdering af viden og data

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af fugle er godt. De forventede kilder til påvirkninger ved etablering af søkabler har en ringe intensitet og er lokalt begrænset, og der foreligger erfaringer fra lignende projekter i de danske farvande. Vurderinger af de forventede påvirkninger er derfor meget robuste. Den usikkerhed, der består i forhold til viden om den eksakte fordeling og tæthed af fugle på havet, har ingen betydning for vurderingens robusthed.

### 5.5.3 Miljøstatus

Østersøen og landene omkring huser mange vigtige lokaliteter for fugle med hensyn til rastepladser, fouragering, redebygning, opvækst og overvintring. Nogle arter lever i Østersøregionen hele året, mens andre trækker til eller fra Østersøen om vinteren. Fordelingen af forskellige fuglearter i Østersøen varierer derfor meget mellem forskellige sæsoner. En stor del af områdets fuglefauna består af trækfugle, og disse skal gennemføre deres træk så hurtigt, sikkert og effektivt som muligt. Derfor følger mange arter så vidt muligt land- eller kystlinjer på trækruter mellem Sverige og Tyskland, inden de flyver hen over vandet.

Overvintrende fugle, herunder dykænder, lommer og alkefugle, findes overvejende i havområder med lavere vanddybde (<30 meter), hvor der findes muslingebanker og fisk, og hvis udbredelse i vid udstrækning bestemmes af bundsubstrat og bundtopografi eller forekomst af byttefisk. Vigtige overvintringsområder for havfugle omkring Bornholm er f.eks. ved svenske Hoburgs- og Midsjö Banker, hele den tyske Pommersche Bucht med forbindelse derfra til Bornholm over Adler Grund og Rønne Banke. Da anlægsaktiviteterne ved udlægning af søkabler ikke vurderes at påvirke trækfugle i nævneværdig grad, fokuseres i nærværende vurdering kun på rastende vandfugle, der overvejende opholder sig på havet om vinteren og på de ynglefugle, der yngler ved Bornholms nordvestkyst samt Køge Bugt og fouragerer i de kystnære farvande. De vigtigste arter, som forventes at forekomme i kabelkorridoren, gennemgås enkeltvis efterfølgende.

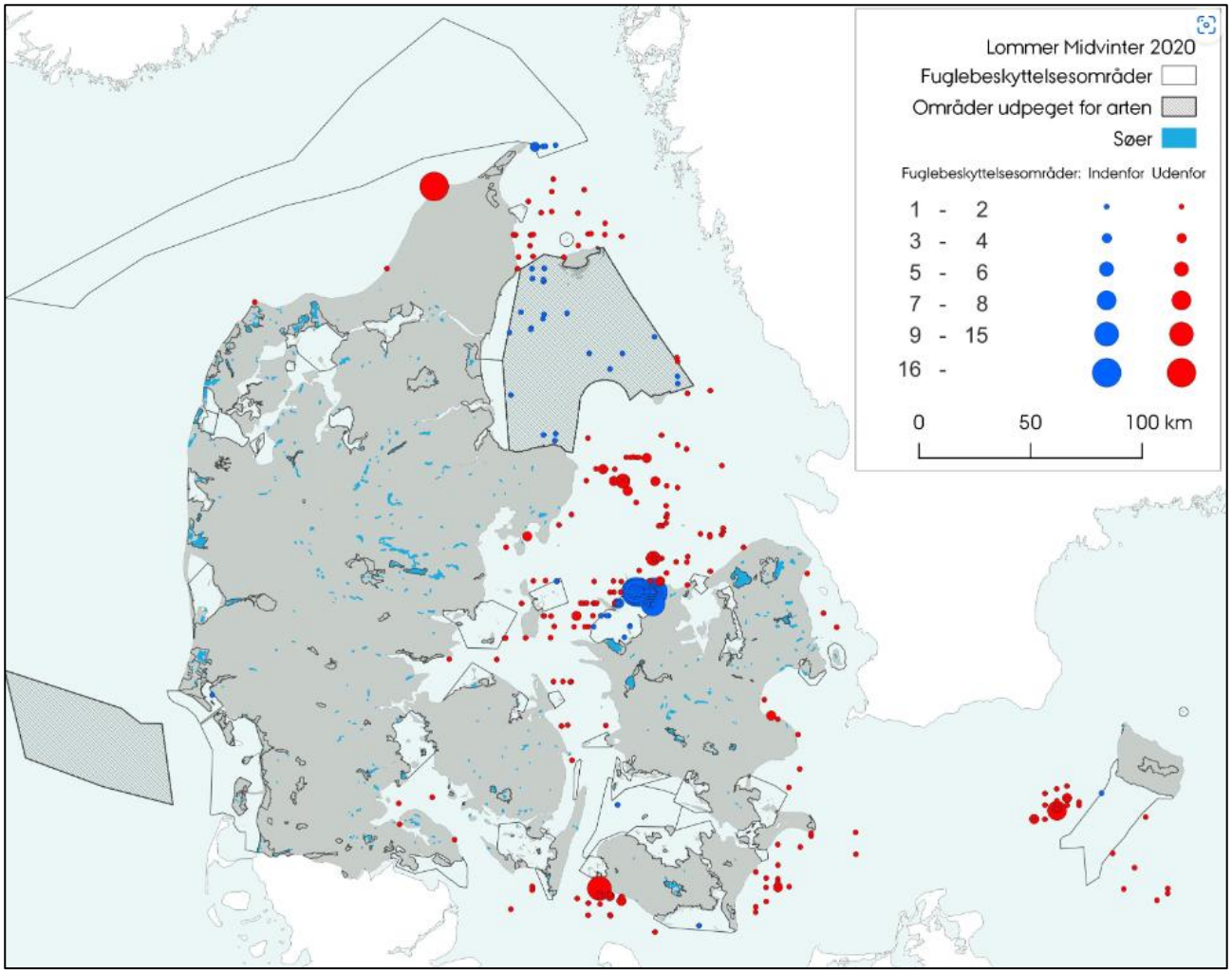
#### 5.5.3.1 Lommer

Lommer yngler ikke i Danmark, men fire arter af lommer forekommer som træk- og vintergæster. Af disse forekommer islom (*Gavia immer*) og hvidnæbbet lom (*Gavia adamsii*) kun meget fåtalligt. De to andre arter forekommer mere almindeligt. Her er der tale om rødstrubet lom (*Gavia stellata),* som yngler i søer i arktiske områder rundt omkring Nordpolen, sydpå til tempererede områder i f.eks. Skandinavien, samt sortstrubet lom (*Gavia arctica*), som yngler i søer fra den nordlige del af de britiske øer, Skandinavien og videre ind i Rusland. Rødstrubet lom træffes med de største antal i Nordsøen, Aalborg Bugt og Kattegat, mens sortstrubet lom forekommer i størst antal i den østlige del af landet. I undersøgelserne kan der tit ikke skelnes mellem de to arter, hvorfor tallene bliver sammenlagt.

I både den vestlige og østlige delstrækning af kabelkorridoren forekommer lommer med mellemstore tætheder. Lommer udgjorde sammenlagt 2,73 % af de totale antal talte individer i 2022 og 2023 og var i vinter- og forårsmåneder jævnt fordelt i forundersøgelsesområdet, mens sommer- og efterårsmåneder var præget af meget få individer, der kun

forekom i den sydlige del af forundersøgelsesområdet. I stort set samtlige tilfælde var de registrerede lommer kun forekommende i lave tætheder på 1 ind./km$^2$ eller derunder, med undtagelse af en enkelt registrering på under 2 ind./km$^2$ (WSP & Rambøll, 2024a).

Alle lommer overvintrer primært i lavvandede og fiskerige områder til havs, og de højeste tætheder findes i farvande med vanddybde under 30 meter (sortstrubet lom <30 meter, rødstrubet lom <20 meter). I mindre tætheder kan man træffe lommer også i dybere farvande, se Figur 5-27. Lommer er særligt følsomme over for menneskelige forstyrrelser i det marine miljø. Det er påvist, at fuglene reagerer på forstyrrelser fra skibe på mere end én kilometers afstand (Bellebaum et al., 2006; Redfern et al., 2019; Schwemmer et al., 2011) (Se også Tabel 5-21).

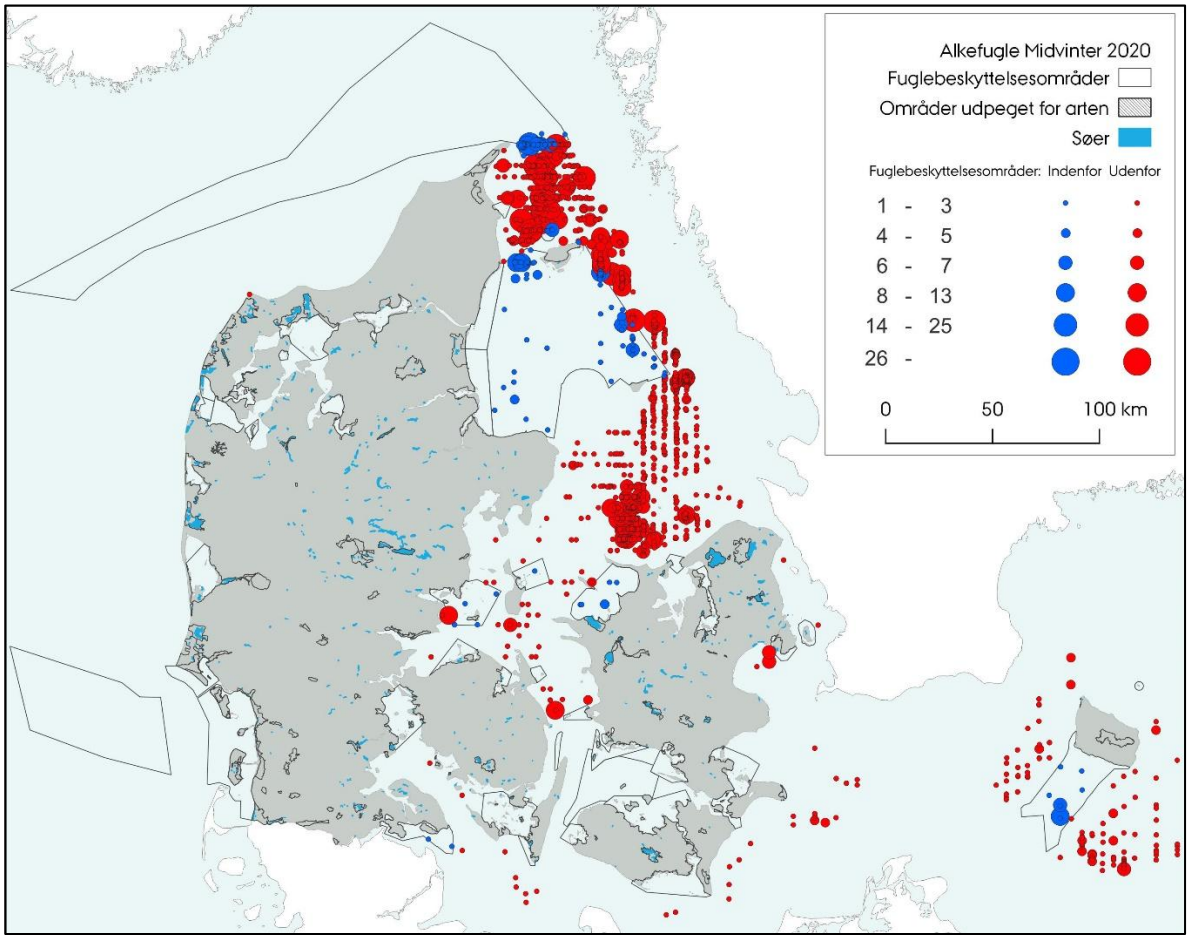



*Figur 5-27 Fordeling af 687 lommer optalt ved den landsdækkende midvintertælling i 2020 (R. D. Nielsen et al., 2023). Her kan man se lommer i Øresund og sydvest for Bornholm. Der foreligger ikke nyere modelleringer af tætheden for områderne langs med kabelkorridoren. I Skov et al. 2011 viser modelleringer en tæthed for lommer på op til 1 ind./km$^2$ sydvest for Bornholm (Rønne Banke og Adler Grund) og op til 0,3 ind./km$^2$ i Køge Bugt. I de øvrige farvande langs med kabelruten er tætheden af lommer ifølge Skov et al. 2011 meget lav. I en undersøgelse af det tyske planområde for havvindmølleparken Windanker (også kaldet 'O-1.3', sydvest for Bornholm), er der fundet en gennemsnitlig sæson-tæthed på op til 0,58 ind./km$^2$ og enkelte maksimale tætheder på op til 1,22 ind. /km$^2$ (IFAÖ, 2020).*

#### 5.5.3.2 Alkefugle (lomvie, alk og tejst)

Alkefugle, der kan forekomme i projektområdet, består primært af lomvie, alk og tejst. Derudover observeres lunde meget fåtalligt i Østersøen. Rønne Banke betragtes som et vigtigt fugleområde for tejst ("Important Bird Area" (Rasmussen et al., 2000)). Over to tredjedele af bestanden af Østersøens lomvier og 30 % af bestandene af alk yngler på Stora Karlsö (og Lilla Karlsö), to små øer vest for Gotland, som er kendt for at huse de største fiskeædende havfuglekolonier i Østersøen (Olsson & Hentati-Sundberg, 2017). Ved forundersøgelser, der er foretaget på den tyske havvindmøllepark Windanker (også kaldet 'O-1.3') sydvest for Bornholm, blev der fundet lave til middelstore tætheder af alkefugle i området. Især om vinteren var alkefuglene vidt udbredt i hele undersøgelsesområdet (R. D. Nielsen et al., 2023), se Figur 5-28. Der kan således forventes alkefugle i middelhøje tætheder i området sydvest for Bornholm. Alkefugle udgjorde sammenlagt 9,35 % af de totale antal talte individer i 2022 og 2023. Lomvie var den mest talrige med mellem 5,45 og 7,44 % af totale individer. Lomvie til stede hele året, men forekom i størst antal i vintermånederne, hovedsageligt i de dybere dele af forundersøgelsesområdet nordvest og sydøst for F129. Gennemsnitlige tætheder af lomvie lå omkring 0,725 ind./km$^2$ med enkelte forekomster på 2 ind./km$^2$. Alk udgjorde cirka 3 % af det totale antal registrerede fugle i forundersøgelsesområdet, og forekom hovedsageligt i vintermånederne med en jævn fordeling over forundersøgelsesområdet med højeste tætheder i lavvandede og vestlige dele af F129 i tætheder på op til 0,51 ind./km$^2$. Tejst forekom kun i meget lave antal og udgjorde kun 0,35 % af alle fugle. Tæthederne var tilsvarende lave og lå på maksimalt 0,09 ind./km$^2$ (WSP & Rambøll, 2024a).

Alk og lomvie findes også som ynglefugle ved Bornholms nordvestkyst samt ved Ertholmene nordøst for Bornholm. Ifølge DOF (Dansk Ornitologisk Forening, 2023) yngler omkring 200 par alke i klipperne forskellige steder ved Hammeren. Lomvie er betydeligt mindre talrige i denne ynglekoloni og DOFbasen angiver en aktuel ynglebestand på blot 10 par. Dog udgør ynglebestanden af lomvie på Ertholmene Danmarks største. Alkefugle har moderat til høj følsomhed over for forstyrrelser fra skibstrafik (Redfern et al., 2019, se også Tabel 5-21). Der antages derfor, at alkefugle viger fra anlægsfartøjer, hvis de kommer for tæt.



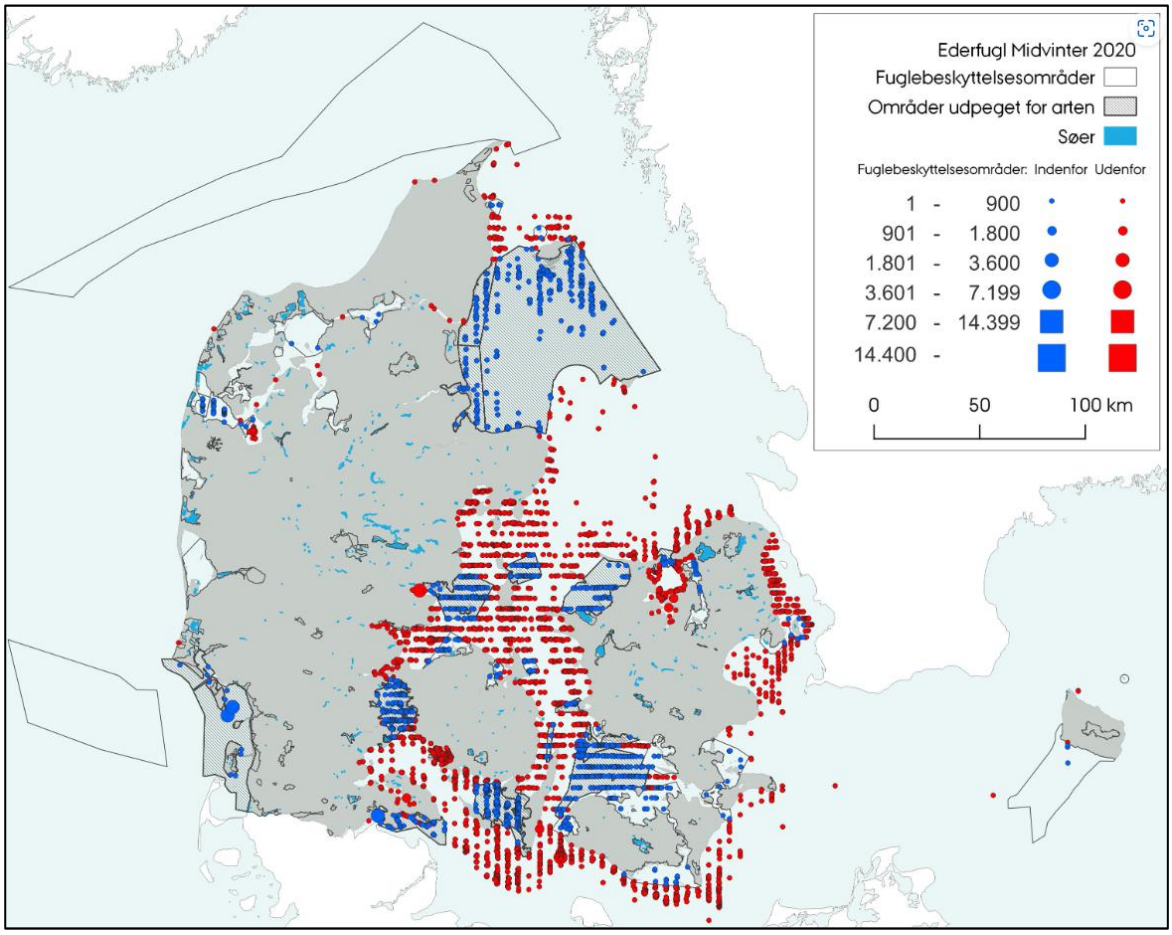

*Figur 5-28 Fordeling af 3.144 alkefugle optalt ved den landsdækkende midvintertælling i 2020 (R. D. Nielsen et al., 2023).*

### 5.5.3.3 Ederfugl

Ifølge data fra midvintertællinger forekommer rastende ederfugle almindeligt over hele landet, dog kun fåtalligt i Vestjylland, i den centrale del af Limfjorden og omkring Bornholm. Flest fugle blev registreret i Bælthavet, den sydlige og vestlige del af Østersøen, samt kystnært i Aalborg Bugt. Ud fra de foreliggende data vurderer DCE, at bestanden i de seneste år sandsynligvis har været stabilt på et niveau omkring 500-600.000 fugle (R. D. Nielsen et al., 2019).

Der forekommer mellemstore koncentrationer af ederfugle i Køge Bugt og farvandene omkring i den sydlige Øresund. Der er ingen indikationer på væsentlige koncentrationer af ederfugle ved Bornholm (se Figur *5-29*). Dette bekræftes også i de nyeste tællinger af fugle ved Bornholm og i F129 i forbindelse med forundersøgelserne for Plan for Program Energiø Bornholm. Ederfugle udgjorde kun 0,61 % af de totale antal talte individer i 2022 og 2023 og var hovedsageligt koncentreret i områder syd for kabelkorridoren og i meget lave tætheder på 0,25 ind./km$^2$ eller derunder (WSP & Rambøll, 2024a).

Ederfugle er moderat følsomme over for forstyrrelser af skibstrafik. Det forventes, at de viger fra anlægsfartøjer, hvis de kommer for tæt (se også Tabel 5-21).



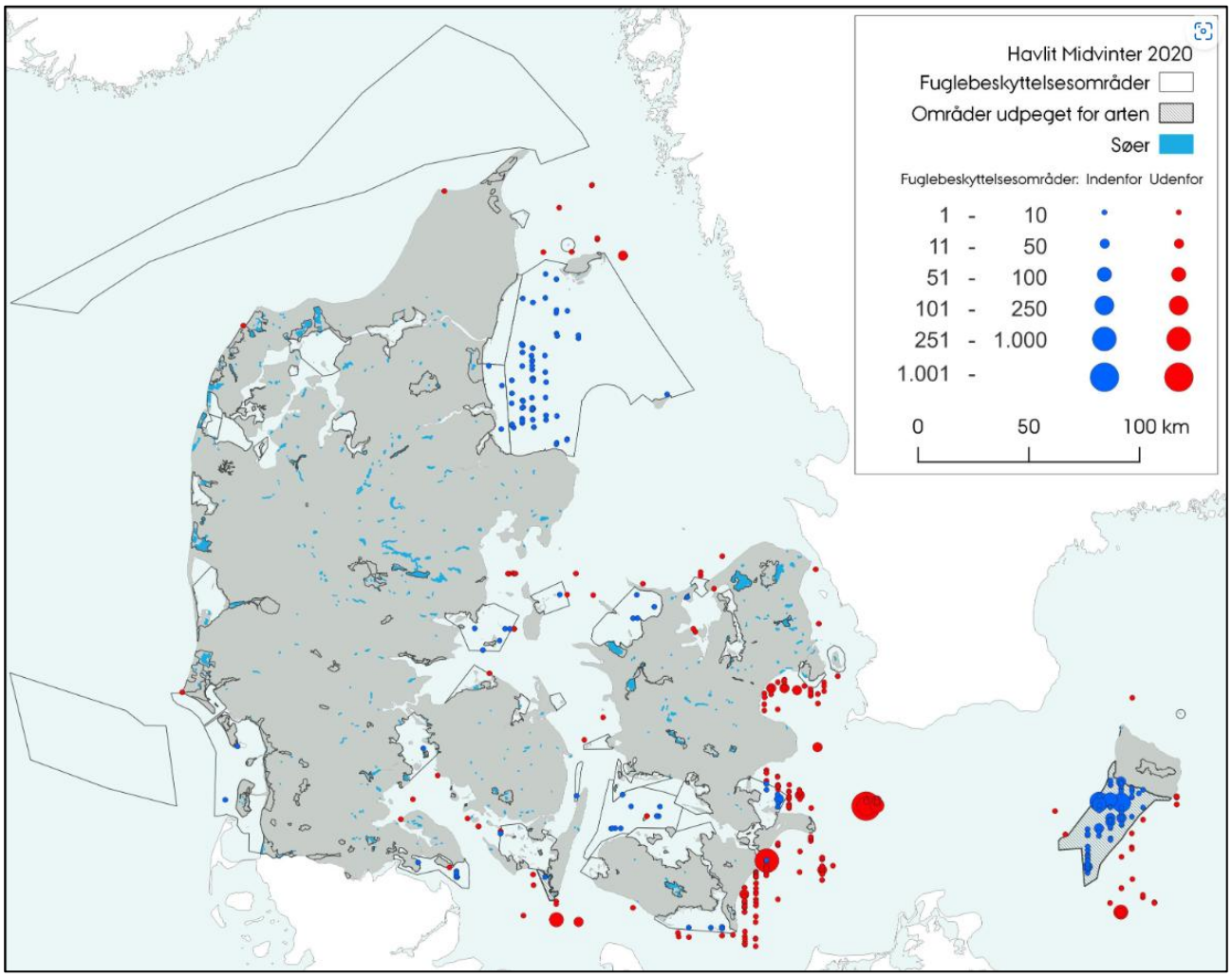

*Figur 5-29 Fordeling af 152.331 ederfugle optalt ved den landsdækkende midvintertælling i 2020 (R. D. Nielsen et al., 2019).*

### 5.5.3.4 Havlit

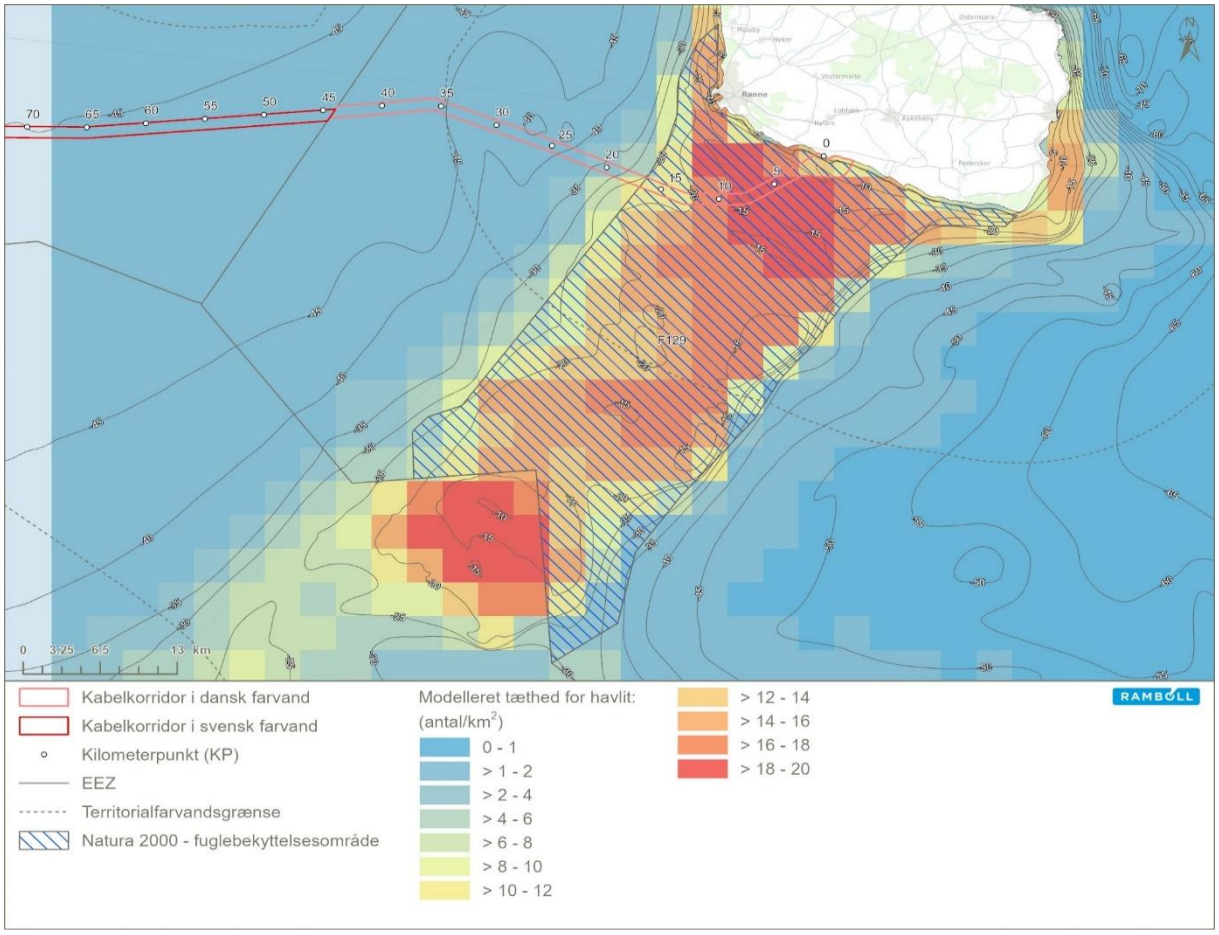
Uden for ynglesæsonen fra oktober til maj ses havlit ofte i flokke ved kystområder og på kystbanker, hvor den hovedsageligt lever af muslinger, suppleret med andre bunddyr som snegle, børsteorme og pighuder, samt fisk, fiskeyngel og krebsdyr. De havlitter, der overvintrer i Østersøen, er en del af den fennoskandisk-vestsibiriske bestand. Den overvintrende bestand af havlit har været i tilbagegang i hele Østersøen siden begyndelsen af 1990'erne, og et studie viser en tilbagegang på over 50 % inden for dette tidsrum (Skov et al., 2011). Den samlede danske vinterbestand skønnes til 62.000 til 85.000 fugle (R. D. Nielsen et al., 2019).

I Danmark udgør den østlige del af kabelkorridoren ved Rønne Banke/Adlergrund et af de vigtigste overvintringsområder (se Figur 5-30 og Figur 5-31). Her koncentrerer havlit sig især på vanddybder mellem 10 og 20 meter. Tæthedsmodelleringer på grundlag af NOVANA overvågning skønner bestanden på 18.000-30.000 inden for Rønne Banke/Adlergrund (sidste publicerede estimat (I. K. Petersen et al., 2016)). Modelleringer fra DHI opgør bestanden inden for dette område til 12.000 fugle (Mortensen et al., 2020). Fugletællinger i forbindelse med forundersøgelserne for Plan for Program Energiø Bornholm bekræfter den relativt store tæthed af havlit i F129. Individer af havlit udgjorde størstedelen af rastende fugle på tværs af den næsten to år lange overvågning på Rønne Banke (WSP & Rambøll, 2024a). Havlit udgjorde over 79 % af de talte fugle med maksimale individtætheder på 11,2 ind./km$^2$. Havlit var næsten udelukkende forekommende inden F129 på lavvandede områder med dybder under 22 meter. Arten var kun til stede i efteråret til foråret, og var fuldstændigt fraværende i sommermånederne.

Havlit er vurderet som moderat følsom over for forstyrrelser fra skibstrafik. Flugtafstanden ligger mellem 200 og knap 500 meter i forskellige studier (Bellebaum et al., 2006; Redfern et al., 2019; Schwemmer et al., 2011) (Se også Tabel 5-21).




*Figur 5-30 Fordeling af 4.326 havlitter optalt ved den landsdækkende midvintertælling i 2020 (R. D. Nielsen et al., 2023).*




*Figur 5-31 Modelleret tæthed for havlit (modificeret efter (Skov et al., 2011)).*

### 5.5.3.5 Sortand

Sortand er en talrig gæst i danske havområder fra sensommeren, hvor fuglene fælder svingfjer og raster igennem efteråret og vinteren til afrejsen mod ynglepladserne om foråret. Arten forekommer i lavvandede områder til havs (arten foretrækker vanddybder på mellem 1 og 5 meter i Østersøen (Skov et al., 2011)), hvor de kan træffes i store tætheder. Ud fra optællinger i 2016 estimerer DCE den samlede danske vinterbestand på 184.000-371.000 fugle (R. D. Nielsen et al., 2019). De største antal registreres i den sydlige del af Nordsøen, i Aalborg Bugt og i Sejerø Bugten. Der er ingen indikationer på større koncentrationer af sortænder langs med kabelkorridoren i danske farvande. Dog kan der forekomme enkelte sortænder i og omkring Køge Bugt og tæt ved Bornholm (R. D. Nielsen et al., 2023; R. D. Nielsen et al., 2019; Pihl et al., 2015). Sortand er vurderet som særlig følsom over for forstyrrelser fra skibstrafik, i nogle studier ligger flugtafstanden over 1 km (se også Tabel 5-21). I forbindelse med tællinger af fugle for forundersøgelserne for Plan for Program Energiø Bornholm udgjorde sortand kun 1,15 % af de talte individer af fugle, og blev hovedsageligt observeret i lavvandede beskyttede områder og højest i tætheder på 5 ind/km$^2$ (WSP & Rambøll, 2024a).

### 5.5.3.6 Fløjlsand

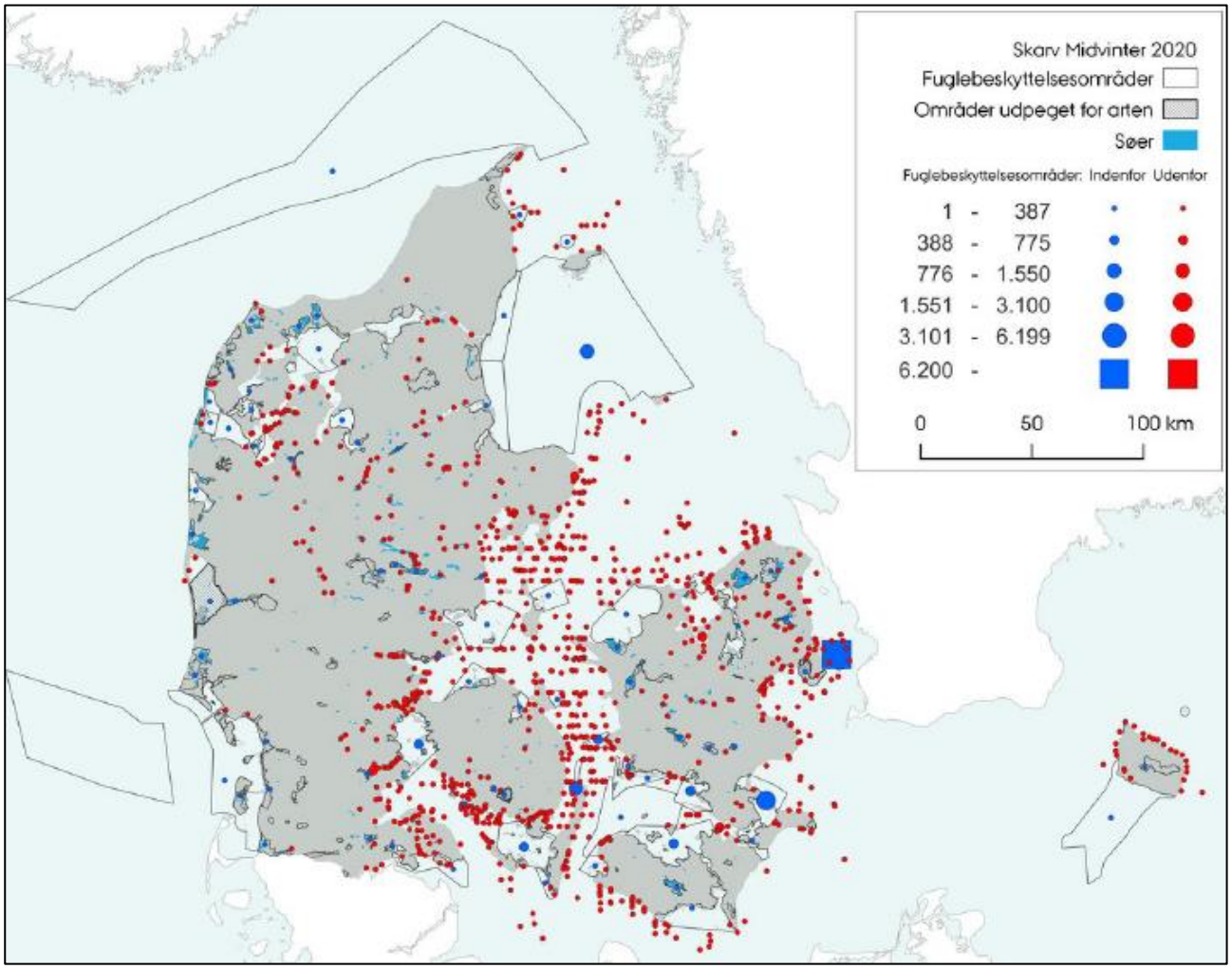
Fløjlsand er en ret almindelig vintergæst i danske havområder primært i de indre farvande. Arten optræder ofte i de samme områder som sortand. Arten overvintrer ret almindeligt i danske farvande med de største antal i Aalborg Bugt og Sejerø Bugt. Der er ingen indikationer på større koncentrationer af fløjlsænder langs med kabelkorridoren i danske farvande. Men der kan forekomme enkelte fløjlsænder i og omkring Køge Bugt og tæt ved Bornholm (R. D. Nielsen et al., 2023; R. D. Nielsen et al., 2019; Pihl et al., 2015). Fløjlsand er vurderet som moderat følsom over for forstyrrelser fra

skibstrafik, flugtafstanden ligger på knap 500 meter (se Tabel 5-21). I forbindelse med tællinger af fugle for forundersøgelserne for Plan for Program Energiø Bornholm udgjorde fløjlsand op til 6,6 % af de talte individer af fugle. Arten blev i langt overvejende grad observeret i de sydlige og sydøstlige dele af F129, og dermed i betydelig afstand til kabelkorridoren (WSP & Rambøll, 2024a).

#### 5.5.3.7 Skarv

Skarven kan træffes i hav-, kyst- og ferskvandsområder over hele Danmark. Skarver lever udelukkende af fisk, og fødevalget afspejler oftest de lokalt dominerende fiskearter af passende størrelse. Skarver kan ses året rundt i hele landet. Arten er vidt udbredt som ynglefugl i Danmark såvel som i vores nabolande. Arten er også en talrig trækgæst. Ynglefuglene er af underarten mellemskarv, *P. c. sinensis*, mens de skarver, der optræder uden for yngletiden, udgøres af danske fugle såvel som trækgæster fra Norge (herfra primært tilhørende underarten storskarv, *P. c. carbo*), Sverige, Tyskland samt øvrige yngleområder omkring Østersøen. Skarver optræder i størst antal langs kysterne, men enkeltindivider og mindre flokke ses også i søer og åer (se Figur 5-32). Ved forundersøgelserne for Plan for Program Energiø Bornholm blev der kun registreret få skarv ved Bornholm. Skarv udgjorde således kun 0,32 % af det totale antal registrerede fugle og forekom kun i tætheder på mellem 0,025 og 0,065 ind./km$^2$. Alle individer blev registreret i lavvandede og kystnære dele af forundersøgelsesområdet (WSP & Rambøll, 2024a).

Typisk ses de største koncentrationer i de indre farvande, hvor de fleste ynglekolonier også findes. Langs med kabelkorridoren forekommer skarver i mellemstor tæthed ved kysterne ved Bornholm og i Køge bugt, samt i lav tæthed med enkelte individer eller mindre flokke på det åbne hav. Skarver hører til de fugle, der tiltrækkes af menneskeskabte strukturer på havet som f.eks. havvindmøller, som de bruger som rasteplads. Derfor kan antallet af skarver på det åbne hav være øget i og omkring havmølleparker (Dierschke et al., 2016). Skarver er ikke særlig følsomme over for forstyrrelser.




*Figur 5-32 Fordeling af 35.080 skarver optalt ved den landsdækkende tælling ved midvinter 2020 (R. D. Nielsen et al., 2023).*

### 5.5.3.8 Sølvmåge

Sølvmåge er den talrigeste mågeart i Danmark, og den kan ses både til lands og til havs i store flokke i forbindelse med menneskelige aktiviteter, så som landbrug og fiskeri. Bestanden af sølvmåger har været i stor vækst de fleste steder i 1900-tallet, men er senere hen stagneret eller gået tilbage, dels fordi der er gennemført regulering og dels fordi åbne lossepladser er blevet lukket (Meltofte et al., 2002). Sølvmåger yngler i kolonier mange steder ved kysterne, fjorde, øer og holme. I forbindelse med nærværende projekt skal nævnes, at sølvmågen yngler ved Hammeren på Bornholm samt ved kysten syd og nord for ilandføringen ved Karlstrup Strand (Vikstrøm et al., 2020). Sølvmåger er ikke følsomme over for de aktiviteter, der er forbundet med projektet.

### 5.5.3.9 Sildemåge

Sildemågen (*Larus fuscus*, herefter *L.f.*) er den af de store måger, der søger deres føde længst til havs, hvor den altovervejende lever af fisk. I Danmark optræder der tre underarter af sildemåge. I Østersøen findes den sjældne underart baltisk sildemåge, *L. f. fuscus*. I de indre danske farvande optræder underarten nordsøsildemåge, *L. f. intermedius*, og ved Vestkysten ses også underarten britisk sildemåge, *L. f. graellsii*. Ifølge DOFs artsportal findes der en lille bestand af den

baltiske sildemåge på Bornholm (ved Hammeren), som dog ikke har fået unger på vingerne i de seneste år. Sildemåger er ikke følsomme over for de aktiviteter, der er forbundet med projektet.

#### 5.5.3.10 Terner

Dværgternen en udpræget marin fugleart, der foretrækker vegetationsløse sandstrande med relativt lidt færdsel. Arten yngler dog også på enkelte indlandslokaliteter, f.eks. ved Tissø og Tystrup Sø på Vestsjælland. Dværgternen søger især føde på lavt vand nær kysten og i søer, hvor den fra 3-10 meters højde styrter sig i vandet for at fange småfisk (tobis, hundestejle og fiskeyngel af forskellige arter), samt rejer og andre krebsdyr, som alle typisk er mindre end de fødeemner, der tages af de øvrige ternearter.

Havternen yngler i kolonier, der svinger i størrelse fra nogle få til knap 400 par. Alle kolonier i Danmark ligger ved kysten, fx i fjorde. Havternen er i sin fødesøgning udpræget tilknyttet havet. Den lever hovedsagelig af småfisk og krebsdyr, som den fanger i hurtige styrtdyk efter at have svirret over byttet i flere sekunder. Den tager også insekter, som den kan jage og fange i luften.

Fjordternen yngler i modsætning til havternen ikke bare langs kyster og fjorde, men også inde i landet i søer og moser. Fjordternen lever hovedsagelig af småfisk, som den fortrinsvis fanger ved styrtdyk. Den tager også vandinsekter og krebsdyr i mindre omfang.

Rovternen yngler i Danmark på ubeboede øer og holme, ofte i tilknytning til andre terner og måger. I det sene forår og sommeren igennem ses rovterner hente føde til ungerne, primært i ferskvandssøer i nærområderne af ynglepladserne. De kan dog bevæge sig langt efter føde, helt op til 50 km fra kolonien. Føden består i helt overvejende grad af fisk, som den styrtdykker efter. Det drejer sig om ferskvandsfisk som skaller og aborrer og saltvandsfisk som sild og makreller.

I Danmark yngler splitternen ret spredt og forekommer især i kolonier på små, ubeboede øer og holme ved kyster og fjorde, næsten altid i hættemågekolonier. Splitternen lever helt overvejende af forskellige småfisk som tobis, brisling og sild, men krebsdyr, bløddyr og orme indgår også i føden. Den fouragerer længere til havs end de øvrige terner og end hættemågen, hvilket bevirker, at splitternen ikke konkurrerer med de nævnte arter om føden.
Terner er generelt meget lidt følsomme over for forstyrrelser, når de fouragerer på havet (Marine Management Organisation, 2018), og man kan se dem fange fisk ret tæt på fartøjer. Når de fanger fisk, dykker de ikke dybt ned i vandet, men fanger i stedet deres bytte ved vandoverfladen. De fleste arter fouragerer 5-10 km fra ynglekolonierne og kun lejlighedsvis på havet mere end 15 km fra kysten.

Ved forundersøgelserne for Plan for Program Energiø Bornholm blev der kun registreret få terner ved Bornholm. Terner udgjorde sammenlagt således kun 0,04 % af det totale antal registrerede fugle og forekom kun i meget lave tætheder (WSP & Rambøll, 2024a).

#### 5.5.3.11 Svømmeænder og andre vandfugle (svømmeænder, dykænder, lappedykkere, blishøns, skalleslugere)

Svømmeænder fouragerer i lavvandede områder, hvor de lever af vandplanter eller små bunddyr. Mange steder i Danmark, især ved lavvandede bugter, vige og kystlaguner forekommer svømmeænder i stort antal, dog hører hverken Bornholms sydvestkyst eller Køge Bugt til de særligt attraktive vandområder for vandfugle. Det fremgår af de landsdækkende tællinger fra NOVANA-programmet, f.eks. (R. D. Nielsen et al., 2023), at de nævnte ænder kun forekommer i mindre antal ved de to projekt-kystområder. Derudover kan der ligeledes i mindre antal forekomme andre vandfugle som toppet lappedykker, gråstrubet lappedykker, nordisk lappedykker, lille lappedykker, blishøne, toppet og stor skalleslu-

ger, samt dykænder som taffeland, troldand og hvinand. De nævnte arter er i forskellig grad følsomme over for forstyrrelser og vil vige fra anlægsfartøjer, når flugtafstanden er nået. Flugtafstanden er ikke nødvendigvis en fast størrelse, men den afhænger af forskellige faktorer, såsom havjagt af fugle, skibstrafik, fritidsaktiviteter og også flokstørrelse. Da kabekorridoren ved begge kyster ikke har en særlig betydning for rastefugle (af de her nævnte arter), vil anlægsarbejdet kun kunne påvirke få individer. En kortvarig forstyrrelse af den størrelsesorden har ingen betydning for fuglene, hvorfor de ikke behandles yderligere.

*Tabel 5-21 Flugtafstande af forskellige vandfugle i forhold til skibstrafik.*

| Arter | Fliessbach et al. 2019 (gennemsnit ± standardafvigelse) | Schwemmer et al. 2011 (Median) | Bellebaum et al. 2006 (Median / 90 % Percentil) |
|---|---|---|---|
| Sortand | 1.600 ± 777 meter | 804 meter | - |
| Rødstrubet lom | 750 ± 437 meter | - | 400/1.000 meter |
| Fløjlsand | 474 ± 304 meter | 404 meter | 400/700 meter |
| Tejst | 417 ± 186 meter | - | - |
| Havlit | 389 ± 227 meter | 293 meter | 200/600 meter |
| Nordisk lappedykker | 343 ± 255 meter | - | - |
| Toppet lappedykker | 308 ± 248 meter | - | - |
| Ederfugl | 277 ± 218 meter | 208 meter | - |
| Gråstrubet lappedykker | 221 ± 171 meter | - | - |

### 5.5.4 Miljøvurdering

I følgende afsnit vurderes de potentielle påvirkninger af miljøemnet fugle som følge af de miljøeffekter, projektets aktiviteter kan medføre. Miljøeffekterne dækker over arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, suspension af sediment, sedimentation, og fysisk forstyrrelse over vand. Se Tabel 5-22 for de miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af fugle.

*Tabel 5-22 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af fugle.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | | X |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Suspenderet sediment | X | |
| Sedimentation | X | |
| Fysisk forstyrrelse over vand | X | X |

#### 5.5.4.1 Anlægsfase

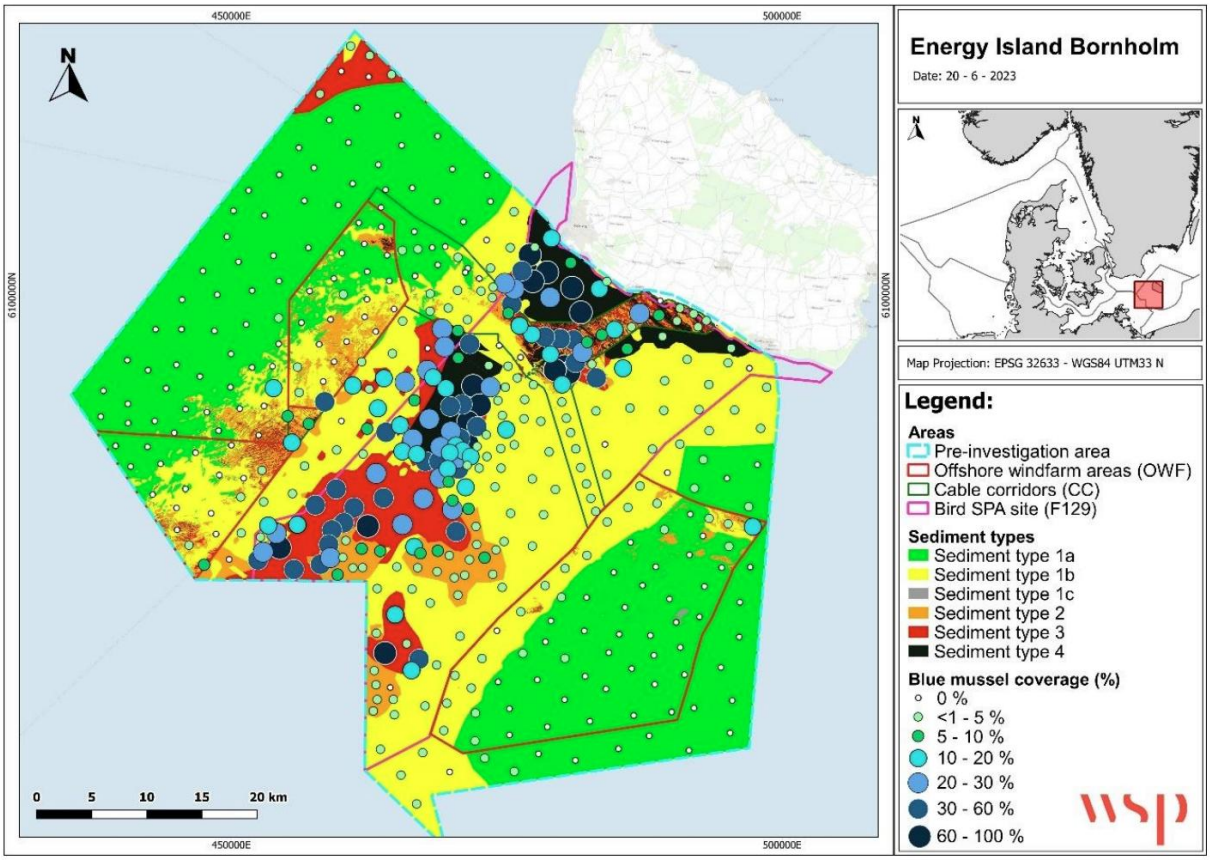
##### 5.5.4.1.1 Fysisk forstyrrelse af havbunden

Der anvendes forskellige mekaniske metoder til forberedelse og forgravning af kabelrenden, nedlægning af kabler og efterfølgende tildækning (se Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.1 og 6.2). De mekaniske metoder er alle sammen forbundet med en intensiv fysisk påvirkning af havbunden, hvor den bentiske flora og fauna fjernes delvist eller helt. Påvirkningsbredden over hele kabelkorridoren angives på maksimalt 30 meter. Dette betyder, at der inden for den danske kabelkorridor påvirkes op til 3,45 $km^2$ havbund. For fuglearter, der afhænger af fødegrundlaget fra havbunden, betyder projektet en potentiel reduktion af tilgængelig føde. Relevant for kabelkorridoren er havlit og ederfugl, samt de i afsnit 5.5.3. nævnte arter af svømme- og dykænder og andre vandfugle, som vurderes nærmere efterfølgende. Fiske-

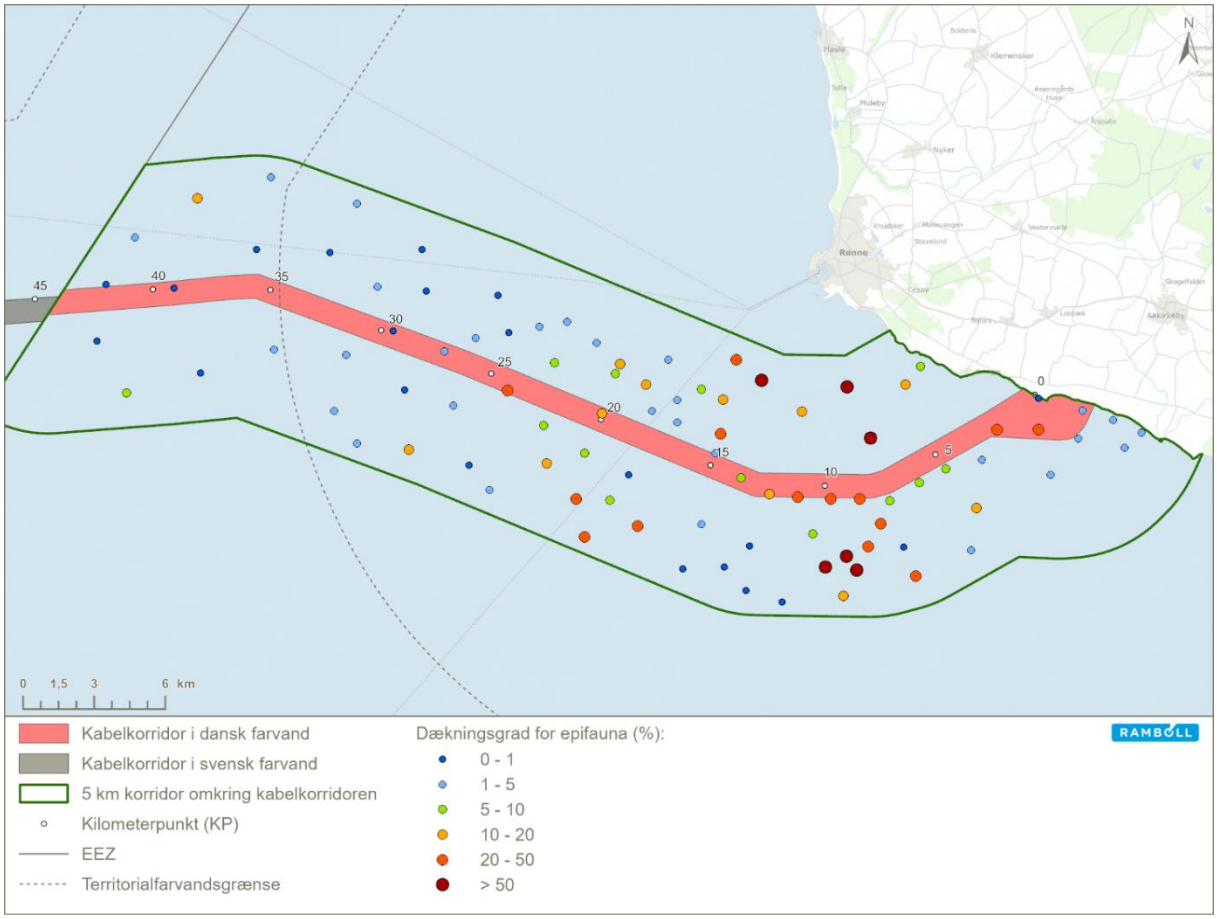
ædende fuglearter (lommer, alkefugle, skarv, lappedykkere og skalleslugere) vurderes ikke at være berørt af fysisk forstyrrelse på havbunden, da fiskene hurtigt vil vende tilbage, og fiskenes bestande ikke påvirkes væsentligt af projektet (se afsnit 5.3). Fiskeædende fugle vurderes derfor ikke yderligere.

I afsnit 5.2.4.1.1.1.1 er det vurderet, at påvirkningen af ålegræs kun vil ske i et meget begrænset område i forhold til den generelle udbredelse af ålegræs i nærhed af kabelkorridorens ilandføringspunkt ved Karlstrup Strand i Køge Bugt og i Køge Bugt generelt. Fuglearter, der spiser ålegræs, vil derfor kunne finde tilstrækkeligt alternativt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed og de vil derfor ikke opleve betydelig nedgang i fødesøgningsmuligheder.

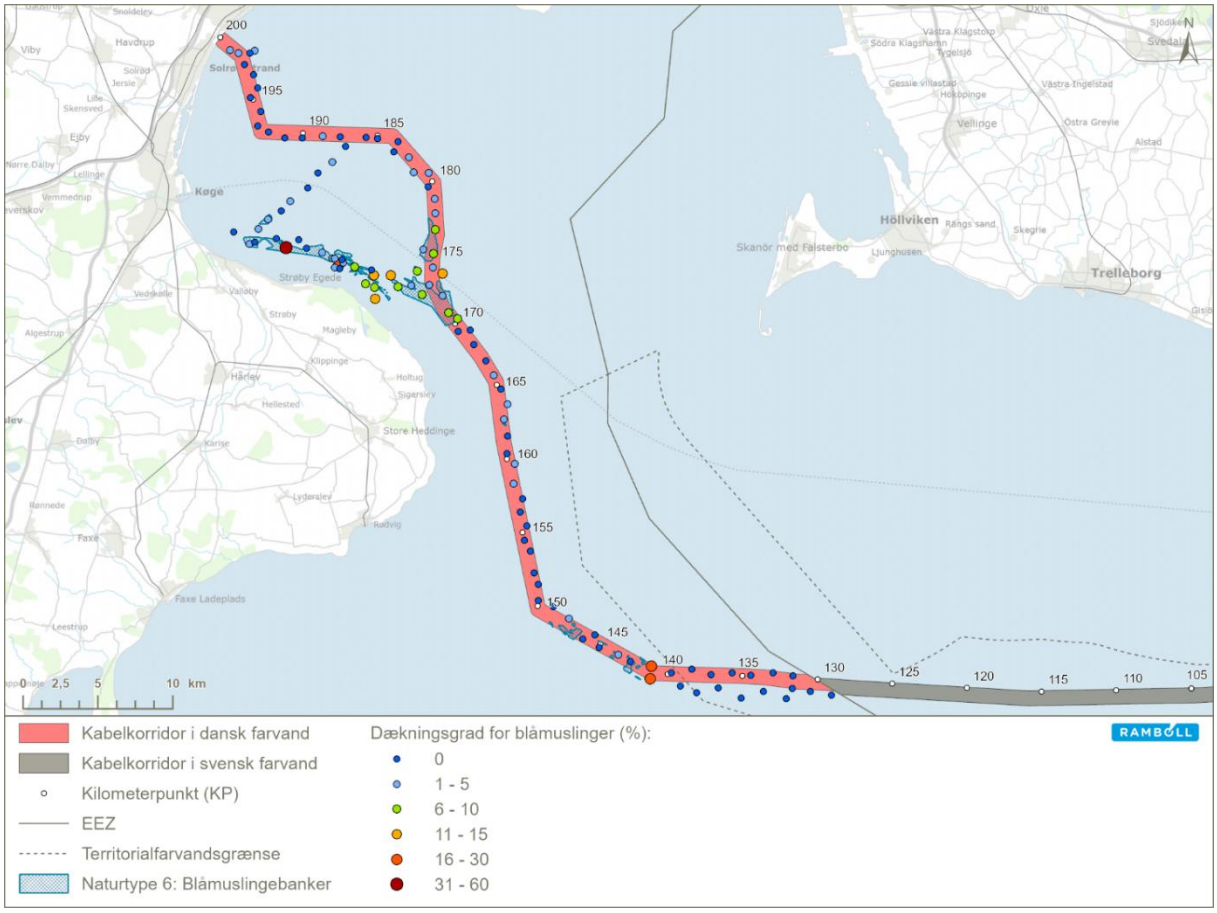
Som det ses på Figur 5-33, Figur 5-34 og Figur 5-35 forekommer blåmuslinger og anden relevant bentisk fauna i varierende grad i kabelkorridoren og omkringliggende havbund. Ved Bornholm er området inden for afgrænsningen af F129 præget af høje tætheder af blåmuslinger i den nordlige og vestlige del af fuglebeskyttelsesområdet. Blåmuslinger forekommer ofte i tætheder på mellem 20 og 100 %. Vest for F129 er der stadig forekomster af blåmuslinger og anden epifauna, dog falder den procentvise forekomst på større dybder tættere på den vestlige afgrænsning af kabelkorridoren i Bornholmssektionen og i omkringliggende havbund.




*Figur 5-33 Engelsksproget figur med dækningsgrader af blåmuslinger inden for forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm markeret med lyseblå streg. F129 er markeret med lyserød/rød streg med indtegning af de planlagte mølleområder for Energiø Bornholm med brun streg. Størrelsen på prikkerne angiver dækningsgraden af blåmuslinger i % (WSP & Rambøll, 2024f).*




*Figur 5-34 Skønnet dækningsgrad af epifauna og synlige spor fra infaunaen i kabelkorridoren i Bornholmssektionen. Afgrænsningen af F129 er ikke vist, men løber et par kilometer vest for KP 15.*




*Figur 5-35 Skønnet dækningsgrad af blåmuslinger i kabelkorridoren i Øresundssektionen.*

Havlit forekommer i kabelkorridoren både ved Køge Bugt (ca. KP 190 - KP 200), og ved Bornholm (ca. KP 0 – KP 18). Med en påvirkningsbredde på 30 meter betyder dette, at et fourageringsareal på 0,84 km$^2$ midlertidigt går tabt. For ederfugl, der kun forekommer i nævneværdigt antal i Køge Bugt fra ca. KP 164 til KP 200, beregnes et habitattab på 1,08 km$^2$. For begge arter er det påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Påvirkningen af havbunden sker kun i et meget begrænset område og i en total bredde på 30 meter, hvorfor påvirkede individer hurtigt vil kunne indfinde sig i farvande i den umiddelbare nærhed, hvor der vurderes at være tilstrækkeligt fødegrundlag. Dette fremgår tydeligt på Figur 5-33, Figur 5-34 og Figur 5-35 hvor det ses, at der er tilsvarende eller større forekomster af blåmuslinger og anden epifauna i og omkring kabelkorridoren. Havlit har et varieret fødevalg af bundlevende dyr som fisk, snegle, krebsdyr og muslinger, og derfor er robust overfor lokale påvirkninger af bundfaunaen, da den kan skifte mellem de fødeemner, som er tilgængelige (I. K. Petersen et al., 2019).

Grundet havlittens brede valg af fødeemner vil påvirkede individer også kunne finde supplerende alternativt fødegrundlag i småfisk og andre bunddyr i nærliggende områder, indtil de kan vende tilbage til det påvirkede område. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er derfor lokal. Påvirkningsgraden vurderes at være lille, da fuglene ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget, der påvirkes af projektets fodaftryk, og at de kan dække deres fødebehov andre steder. Sandsynligheden for påvirkningen er meget stor, da det mekaniske arbejde på havbunden er del af projektet. Påvirkningen er midlertidig, da havbunden regenererer som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr (Skabeikis et al., 2019; Öst & Kilpi, 1998; Madsen, 1955). Da havfuglene spiser muslingerne ved at

sluge dem helt, kan de ikke optage fuldvoksne blåmuslinger, som er over 100 mm. Hver art har sin foretrukne muslingestørrelse. Ederfugle foretrækker blåmuslinger på 30-40 mm. Men der er også fundet maveindhold med tusindvis af blåmuslinger på mindre end 20 mm i ederfugle. Sortand og fløjlsand spiser ligeledes blåmuslinger op til 40 mm. Havlit spiser overvejende mindre blåmuslinger på under 9 mm (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1990). Muslingers vækshastighed i Østersøen afhænger af en række faktorer og derfor er størrelserne meget uens. Under optimale vækstforhold kan tilvækst være op til 30 mm per år (Lyngsgaard et al., 2019). Men også under mere almindelige forhold, hvor tilvæksten kun er få millimeter om året (Kautsky, 1982), vil blåmuslingerne efter 2-3 år kunne udgøre attraktive fødeemner for havfuglene.

En undersøgelse af havlitternes populationsstruktur foretaget af DCE i årene 2015-2017 viser, at både hunner og ungfugle er stærkt underrepræsenteret i den danske Østersøbestand. Målinger fra havlitternes kropsvægt og kondition viser dog, at der ikke er tegn på, at fuglene har dårlig kondition (I. K. Petersen et al., 2019). Dette tyder på, at fødegrundlaget i Østersøen på nuværende tidspunkt er tilstrækkeligt for havlitterne, men at faktorer ved ynglepladserne, har en tydelig negativ påvirkning af bestanden (Hearn et al., 2015). Det vurderes derfor, at de fortrængte havlitter vil kunne omfordele sig inden for F129, uden at der opstår fødemangel for områdets havlitbestand. Varigheden af påvirkningen er derfor langvarig (ca. 2 år). Konsekvensen vurderes på baggrund af dette at være **ikke væsentlig**.

Det fremgår af afsnit 5.5.3. at de to kystområder ved kabelkorridoren kun har en underordnet betydning for svømme- og dykænder og andre kystnære vandfugle (pibeand, knarand, krikand, gråand, troldand, taffeland, hvinand, blishøne). Dette betyder, at kun få individer af disse arter oplever en reduktion af fødegrundlaget, og de vil kunne finde føde andre steder. Påvirkningen af disse arter vurderes at være lokal, og påvirkningsgraden lille. Sandsynligheden for påvirkningen er stor, da forstyrrelsen af havbunden vil indtræffe. Varigheden af påvirkningen er lang, da genetablering af havbunden tager, som beskrevet, flere år (2 år for blåmuslinger, op til 5 år for den samlede fauna). Konsekvensen vurderes på baggrund af dette at være **ikke væsentlig**.

#### 5.5.4.1.2 Suspenderet sediment

Afhængig af den anvendte nedgravningsteknik, kan en procentdel af sedimentet gå tabt i vandsøjlen og spredes med strømforholdene. Denne proces varierer betydeligt mellem de anvendte typer af udstyr, lokal vanddybde og strøm samt de tilstedeværende typer af sediment. Der er foretaget modellering af sedimentspredning (Rambøll, 2023d), som beregner, at den maksimale varighed af overskridelsen for 5 mg/l er 22 timer, for 10 mg/l er den 13 timer, og for 20 mg/l er den 7 timer. Derudover er der beregnet sedimentaflejringer på 1-4 mm. Dog kun i en gennemsnitlig afstand på mindre end 102 meter forekommer der aflejringer, der er større en 0,1 mm. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke vandfuglenes fødesøgning. Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanernes oprindelse, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglene ikke påvirkes mere. Påvirkningen vurderes at ville indtræffe, da opgravningen af havbunden med efterfølgende spredning af sediment er del af projektet. Den geografiske udbredelse er lokal og har en kort varighed. Da der ikke vurderes påvirkninger af fugle, er påvirkningsgraden lille. Konsekvensen vurderes på baggrund af dette at være **ikke væsentlig.**

#### 5.5.4.1.3 Sedimentation

Det fremgår af afsnit 5.2, at de forventede sedimentationsmængder fra lægning af søkabel ligger langt under tålegrænsen for bentiske organismer. Sedimentationsmængderne er beregnet til at gælde for alle faser af projektet sammenlagt. Dette betyder, at fødegrundlag for arter, der lever af bunddyr (bl.a. ederfugl, havlit) ikke forringes pga. sedimentaflejringer ud over de fysiske skader fra det mekaniske arbejde i havbunden. Ligeledes fremgår af afsnit 5.3, at anlægsarbejde

ikke påvirker fiskebestande eller fiskeyngel væsentligt som følge af sedimentaflejringer. Dermed kan påvirkninger af både fiske- og bentosædende fugle udelukkes (lommer, alkefugle, skarv, ederfugl, havlit).
Påvirkningen vurderes at ville indtræffe, da opgravningen af havbunden med efterfølgende sedimentaflejring er del af projektet. Den geografiske udbredelse er lokal og begrænset. Da fuglenes fødegrundlag ikke bliver påvirket, er påvirkningsgraden lille. Påvirkningen har en kort varighed, og konsekvensen vurderes at være **ikke væsentlig**.

#### 5.5.4.1.4 Fysisk forstyrrelse over vand

Tilstedeværelsen af arbejdsfartøjer, som bevæger sig meget langsomt igennem vandet, bevirker, at fuglene, der fouragerer eller raster i eller omkring kabelkorridoren, bliver fortrængt eller fordrevet. Den normale reaktion ved langsomme fartøjer er, at fuglene viger (svømmer væk) og holder en vis afstand. Efter fartøjet er sejlet forbi, kommer fuglene langsomt tilbage og genetablerer den oprindelig fordeling og adfærd (Schwemmer et al., 2011). Det er også muligt, at fuglene flyver væk, især ved hurtigere sejlads. Flugtafstanden er forskellig fra art til art. For lommerne, som gælder som særligt følsomme, er der i litteraturen angivet forskellige flugtafstande fra lidt under 1 km til flere kilometer (Bellebaum et al., 2006; Redfern et al., 2019; Schwemmer et al., 2011). Ederfugl og havlit er betydeligt mindre følsomme (hhv. 208 og 293 meter (Schwemmer et al., 2011). Skarv er ligeledes mindre følsom, dog er der ikke publiceret konkrete flugtafstande.

Antallet af fugle, der midlertidigt fortrænges, afhænger af deres tæthed på havet. Under antagelsen af en forstyrrelseszone omkring anlægsfartøjet med radius 1 km, skønnes, at der med en tæthed af mindre end 1 /km$^2$ fortrænges 1-2 individer af lommerne ad gangen. For havlit og ederfugl ender man med et lignende skøn på op til 20 individer, der kan fortrænges omkring et anlægsfartøj fra deres områder med høj tæthed. Derudover fortrænges enkelte svømmeænder og andre vandfugle lige ved kysten i Køge Bugt, samt enkelte skarver og alkefugle på hele strækningen.

Forstyrrelsens varighed afhænger af antallet af fartøjer over hele projektfasen og varigheden af fartøjernes tilstedeværelse. I alt er der planlagt omkring fire togter med surveys og seks togter for det egentlige arbejde på havbunden. Arbejdsskibe er meget langsomme og har en forventet hastighed på ca. 5 km i døgnet. Surveyskibe er med ca. 30 km per døgnet betydeligt hurtigere. Under worst-case antagelsen, at forstyrrelseszonen udgør 1 km rundt om skibet, vil en enkel gennemsejling af et arbejdsfartøj og et surveyskib give en forstyrrelse på hhv. 9,6 timer og 1,6 timer på et arbitrært punkt på kabelkorridoren. På kabelkorridoren vil der altså forekomme forstyrrelse på 6 gange 9,6 timer og 4 gange 1,6 timer. Derudover skal der regnes med stationære anlægsfartøjer tæt ved kysten ved ilandføringspunkterne til udgravning af kabelrender eller underboringer. Her forventes tilstedeværelsen at vare 4 uger ved hver kyst.

Fuglenes reaktion på forstyrrelsen fra anlægsfartøjer adskiller sig ikke fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og derfor uden betydning for områdets funktion som raste- og fourageringsområde. Dette gælder også for de enkelte individer af svømme- og dykænder tæt ved kysten, der i en periode på 4 uger viger lokalt fra de stationære anlægsfartøjer, der arbejder på ilandføringen. Påvirkningen vurderes at ville indtræffe med meget stor sandsynlighed, da tilstedeværelse af fartøjer er del af projektet. Den geografiske udbredelse er lokal og begrænset. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse, er påvirkningsgraden lille. Påvirkningen har en kort varighed, og konsekvensen vurderes at være **ikke væsentlig.**

### 5.5.4.2 Driftsfase

#### 5.5.4.2.1 Arealinddragelse

I alt fire processer i anlægsfasen er forbundet med arealinddragelse: Krydsninger af eksisterende infrastruktur, fjernelse/flytning af sten, sandbølgefjernelse og udlægning af kabelbeskyttelse (se Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.1.1, 6.1.6, 6.1.7 og 6.3.3). Aktiviteterne finder sted i anlægsfasen, men påvirkningen kan potentielt være langvarig

og permanent, hvorfor den vurderes i driftsfasen. Sandbølgefjernelse, som kun skal foregå på i alt 2 km af kabelkorridoren, overlapper op til 100 % med det øvrige arbejde på havbunden, og vurderes derfor ikke separat. De andre tre processer vurderes efterfølgende.

Der er i alt 15 potentielle krydsninger for den danske del af kabekorridoren. En krydsningsinstallation består af et separationslag (betonmadrasser eller stenskærver) og et beskyttelseslag af stenskærver. Det fremgår af Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.1.1, at en krydsningsinstallation kan inddrage et område på 50 meter x 100 meter, dvs. maksimal 5.000 $m^2$. Hvis alle 15 krydsninger har den fulde størrelse, ville dette inddrage et areal på 7,5 ha. Igennem krydsningsinstallationer bliver der introduceret en del hårdt substrat, hvilket betyder en ændring af substrattypen i Øresundssektionen og kun delvis ændring i Bornholmssektionen. Skærverne forventes hurtigt at blive overgroet af blåmuslinger og andre organismer. Da de muslingespisende havdykænder (ederfugl og havlit) foretrækker at spise mindre muslinger (Bustnes & Erikstad, 1990), betyder dette, at kablekrydsningerne allerede efter ca. 2 år ville medføre et øget udbud af fødeemner. Arealet er dog ikke særlig stort, sådan at hverken tabet af dette areal i de første 2 år, eller gevinsten af hårdt substrat bagefter, vil have en betydelig effekt på havdykænder i regionen. Den geografiske udbredelse er lokal og begrænset. Da bundfaunaen i det inddragede område går tabt, er påvirkningsgraden stor.

Flytning af større sten og kampesten, som udføres med stengrab og kampestensplov, kan potentielt medføre midlertidig tab/forringelse af fourageringsareal for de fuglearter, der fouragerer på muslinger eller andre bentiske dyr, der kan være tilknyttet stenene. Bredden af den påvirkede korridor kan være op til 30 meter og vedrører næsten hele strækningen både ved Bornholm og Øresund. Relevant for denne påvirkning er kun de dele af korridoren med vanddybde på mindre end 20 meter, hhv. 36 km i Øresund og 18 km ved Bornholm, da dykænder overvejende fouragerer i lavt vand. Her kan både havlit, der forekommer i relativt store koncentrationer syd og sydvest for Bornholm, og ederfugl med moderate koncentrationer i Øresund blive påvirket. I Øresund er der tale om maksimalt 1,08 $km^2$, og ved Bornholm maksimalt 0,54 $km^2$ havbund med vanddybde under 20m, der potentielt bliver påvirket. Dog vurderes det, at deciderede kampesten kun vil forekomme sporadisk langs kabelkorridoren, og sten i et betragteligt omfang kun vil forekomme i forbindelse med substrattyperne 2, 3 og 4, der dækker sand, grus, småsten og områder med større stendække over 25% (se afsnit 2.3.3 for beskrivelse af eksisterende forhold for substrattyper). Disse substrattyper er begrænset til F129 ved Bornholm og i østligste dele af Øresundssektionen for kabelkorridoren. Til sammenligning er det samlede areal af fuglebeskyttelsesområde F129, Rønne Banke, 893,49 $km^2$.

Efter afslutning af projektets anlægsfase, vil havbunden kontinuerligt reetablere sig pga. larvefæld og indvandring, og den oprindelige biomasse forventes genetableret efter maksimalt ca. fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Allerede inden fuld genetablering af den oprindelige biomasse, vil den forstyrrede havbund danne fødegrundlag for muslingespisende fugle som havlit og ederfugl, da begge arter foretrækker små til mellemstore muslinger (Bustnes & Erikstad, 1990). Fordi havlit har et bredere fødevalg, der ud over muslinger også omfatter fisk, snegle, børsteorme og krebsdyr (I. K. Petersen, Sørensen, et al., 2019), er den mindre følsom over for lokale habitatforstyrrelser, og den har gode muligheder for at søge føde i tilstødende områder. Ederfugl er en af de mest udbredte vandfugle i de danske farvande om vinteren med et meget stort udbredelsesområde (se Figur 5-29). En lokal og midlertidig forringelse af fourageringsområder i den beskrevne størrelse vurderes derfor at være ubetydelig.

Mulighed for flytning af sten sker med stor sandsynlighed i projektet. Påvirkningen vil dog være meget lokal og begrænset til 30 meters bredde langs med korridoren. Da det påvirkede areal af havbunden er meget lille i forhold til de berørte arters udbredelse i de danske farvande og de berørte habitaters generelle udbredelse i den vestlige Østersø, vurderes den geografiske udbredelse af påvirkningen lille. Da bundfaunaen i kabeltracéet overvejende går tabt i en lang, dog midlertidig, er påvirkningen stor i det relativt lille areal, hvor opgravningen finder sted. Varigheden af påvirkningen

er lang, da genetablering af havbunden kan tage op til 5 år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Det skal dog bemærkes, at fødegrundlaget for havlit genetableres allerede efter ca. 2 år, da havlitter foretrækker mindre muslinger (Bustnes & Erikstad, 1990), som vil være vokset op efter 2 år. Store sten vil blive flyttet under havbundsaktiviteterne, men ikke mere end 30 meter, og de vil derfor fortsat kunne fungere som levested for bundfauna m.v.

På grund af hårdbund i området vest og sydvest for Bornholm, kan søkablet ikke graves ned i havbunden. Beskyttelsen af søkablet realiseres derfor med et lag sten, der lægges hen over søkablet efter udlægningen. Dette vil midlertidigt beslaglægge ca. 0,04 $km^2$ i området fra KP 0 til KP 12. Da de udlagte sten ligeledes er hårdsubstrat, vil der i løbet af ca. 5 år etablere sig den samme flora og fauna, som var blevet fjernet i det forberedende arbejde (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Påvirkningen vurderes at have en meget stor sandsynlighed, da kabelbeskyttelse er en del af projektet. Den geografiske udbredelse er lokal og begrænset til 30 meters bredde langs med korridoren. Kabelbeskyttelse vedrører kun Bornholmssektionen af kabelkorridoren. Her er det især havlit, der afhænger af fødegrundlaget på havbunden. Rundt omkring Bornholm ligger hovedforekomsten af havlitter inden for fuglebeskyttelsesområde F129 Rønne Banke, hvor der findes betydelige forekomster af blåmuslinger (WSP & Rambøll, 2024a). F129 udgør et areal på 887,4 $km^2$. Da det påvirkede areal er meget lille i forhold til havlitternes udbredelse i denne del af de danske farvande (0,04 ‰ af F129), er den geografiske udbredelse af påvirkningen lokal. Påvirkningsgraden er lille, da havlit har rigeligt alternativer til at dække fødebehovet. Påvirkningen har en lang varighed, da genetablering af havbunden kan tage op til 5 år. Det skal dog bemærkes, at fødegrundlaget for havlit genetableres allerede efter ca. 2 år, da havlitter foretrækker mindre muslinger (Bustnes & Erikstad, 1990), som vil være vokset op efter 2 år.

Den samlede påvirkning af fugle ved arealinddragelse i kabelkorridoren er kortvarig og meget lokal. Påvirkningsgraden er derfor lille, og konsekvensen vurderes på baggrund af dette at være **ikke væsentlig**.

#### 5.5.4.2.2 Fysisk forstyrrelse over vand

Under driftsfasen vurderes den eneste kilde til påvirkninger at være tilstedeværelsen af skibe i forbindelse med rutinemæssige inspektionsundersøgelser med kabelsporing hvert 5-7 år. Sådanne inspektioner foregår fra et undersøgelsesfartøj med Side-Scan Sonar (SSS) og en fjernstyret undervandsrobot (ROV), hvorved der ikke vil være en forstyrrelse af havbunden. Tilstedeværelsen af skibene vil dog kunne give anledning til fysisk forstyrrelse over vand. Forstyrrelsen fra et enkelt skib medfører, at enkelte vandfugle kortvarigt viger fra skibet. Den geografiske udbredelse er lokal og meget begrænset. Da fuglene kun kortvarigt skal vige for anlægsfartøjer, er påvirkningsgraden lille. Påvirkningen har en kort varighed, og konsekvensen vurderes at være **ikke væsentlig.**

### 5.5.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af fugle som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

### 5.5.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode, og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke fuglene. Se afsnit 7.2 i Del 2 for fuld oversigt over planer og projekter, der kan give anledning til kumulative virkninger.

- **Havvindmølleparker**
  I svensk farvand planlægges én ud af tre mulige svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan (se Del 2, afsnit 7.2). Anlæg af disse

parker kan potentielt ske med tidsmæssigt overlap med søkablets anlægsfase, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for kabelanlægget for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers kabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge kabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men kablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

  Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af kabelanlægget er baseret på at kabelanlæggets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

- Råstofindvinding
  Tæt ved kabelkorridoren ligger en række råstofindvindingsområder (se Del 2, afsnit 7.2), hvis tilladelsesperiode for indvinding delvist overlapper med anlægsperioden for søkablet, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

I vurderingen af de kumulative effekter gennemgås de miljøeffekter, der er blevet identificeret til at kunne påvirke fugle på havet (se Tabel 5-22).

#### 5.5.4.4.1 Arealinddragelse

Både kabelinstallationer og opstilling af havvindmølleparker er forbundet med en vis permanent arealinddragelse på havbunden, som betyder en reduktion af vandfuglenes potentielle fourageringsområde. De foroven nævnte havvindmølleparker er dog planlagt i områder med vanddybder større end 25 meter. Betydningen som fourageringsområde for havfugle er meget begrænset, og væsentlige kumulative effekter kan derfor udelukkes. De nævnte kabelprojekter (tilslutning af Energiø Bornholm, Interconnector-kablet til Tyskland og den svenske sektion af søkablet) vil have en lignende arealinddragelse som nærværende projekt fra udlægning af kabelbeskyttelse og kabelkrydsninger. For eksportkabler og Interconnector-kablet til Tyskland vil de løbe inden for planområdet for Energiø Bornholm og kan derfor potentielt ligge inden for F129. Dermed kan især havlit inden for F129 potentielt blive påvirket af en kumulativ arealinddragelse. Dog vil arealet påvirket fra flere kabler være yderst begrænset til stadighed i forhold til den totale størrelse af F129 og fødetilgængeligheden på Rønne Banke (se Figur 5-23 i vurderingen af bentisk flora og fauna). Vi kan ikke beregne det eksakte areal, da arbejdsgange og projektdetaljer for de potentielle kumulative projekter ikke kendes. Ved en antagelse om, at den påvirkede havbund fra arealinddragelse vil være tilsvarende dét for det konkrete projekt, vil der være 0,045 $km^2$ x 3 (tre kabler totalt) og totalt 0,135 $km^{2,}$ svarende til 0,02 % af det samlede areal af F129 på cirka 887

$km^2$. Det inddragede kumulative areal er meget lille i forhold til havfuglenes fourageringsområde, og de berørte områder vil i løbet af få år gro til og dermed blive genetableret som fourageringsområde for havfugle. De kumulative effekter er derfor ubetydelige.

Ved anlæg af søkablet i den svenske sektion vil der ske en arealinddragelse inden for kabelkorridorens arbejdsbælte. Arbejdsbæltets bredde er i store dele af den svenske kabelkorridor 30 meter. Arealinddragelsen vil kun ske langs kabelkorridoren i områder, hvor, hvor der flyttes sten, installeres kabelbeskyttelse eller kabelkrydsningskonstruktioner. Arealinddragelsen vil dermed kun udgøre en ubetydelig del af det samlede arbejdsbæltes fodaftryk. Den svenske kabelkorridor ligger endvidere i et område af Østersøen med vanddybder på mellem 35 og 40 meter, hvorfor værdien som fødesøgningsområde for havfugle er yderst begrænset. Ved anlæg af havvindmøller ved Energiø Bornholm kan der ske et permanent tab af fødesøgningsområder for havfugle, der kan bidrage til de kumulative virkninger. Som det fremgår af forundersøgelserne for havfugle for Plan for Program Energiø Bornholm er fugletæthederne for havfugle relativt lave ved Bornholm med undtagelse af havlit. Havlit forekommer dog i langt overvejende grad inde på Rønne Banke i F129 og altså ikke i de dybereliggende planområder for havvindmøller for Energiø Bornholm (WSP & Rambøll, 2024a). Den eksakte arealinddragelse for havvindmøller for Energiø Bornholm kendes ikke på nuværende tidspunkt. Det vurderes dog sammenlagt for arealinddragelse, at påvirkningen af havfugle vil ske med stor sandsynlighed og at påvirkningen vil kunne vare i op til fem år, eller indtil fødegrundlaget er fuldt reetableret. Påvirkningen vil dog være yderst lokalt begrænset geografisk, og hovedsageligt ske i dybere farvande med lave tætheder af havfugle og kun påvirke en ubetydelig del af det samlede fødegrundlag på Rønne Banke, i F129 og i den vestlige Østersø. Påvirkningsgraden er derfor lille, og konsekvensen af den kumulative påvirkning vil være **ikke væsentlig.**

#### 5.5.4.4.2 Fysisk forstyrrelse af havbunden

Både kabelinstallationer, opstilling af havvindmølleparker og råstofindvinding er forbundet med fysisk forstyrrelse af havbunden, som betyder en midlertidig reduktion af vandfuglenes potentielle fourageringsområde i kumulation med nærværende projekt. De foroven nævnte havmølleparker er dog planlagt i områder med vanddybde større end 25 meter. Betydningen som fourageringsområde for havfugle er meget begrænset der, og kumulative effekter kan derfor udelukkes. De nævnte kabelprojekter (tilslutning af Energiø Bornholm, Interconnector-kablet til Tyskland og den svenske sektion af søkablet) vil have en lignende forstyrrelse af havbunden som nærværende projekt fra det mekaniske arbejde som forberedelse af kabelkorridoren, forgravning og nedlægning af kabler. For den svenske sektion af søkablet vil påvirkningerne være af lokal karakter, tilsvarende de danske sektioner. Varigheden er lang (op til 5 år), men da kabelkorridoren i svensk farvand er på dybt vand (over 30 meter) bestående fortrinsvist af med mudrede sedimenttyper i nogle dele, vurderes det at udbredelsen af fødeemner for havfugle er begrænset. Samtidigt er der i dette område fundet lave tætheder af havfugle, der lever af benthos. Det forstyrrede areal sammenlagt med arealet fra nærværende projekt er meget lille set i forhold til havfuglenes samlede fourageringsområde, og de berørte områder vil i løbet af få år genkoloniseres og dermed blive genetableret som fourageringsområde for havfugle (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). De kumulative effekter fra kabelprojekterne er derfor ubetydelige.

En yderligere forstyrrelse af havbunden er forbundet med råstofområderne. Råstofindvindingszonerne, hvor der typisk tages sand op fra havbunden ved hjælp af en slæbesuger, efterlader et 1-2 meter bredt spor i havbunden, som efterfølgende udjævnes af vandets bevægelse ved havbunden. Råstofindvindingen betyder et midlertidigt tab af fourageringsareal for vandfugle, der lever af bentiske organismer. Det midlertidige tab af fourageringsareal virker kumulativt sammen med nærværende projekt, hvis aktiviteternes tidsplan ligger tættere sammen end 5 år, dvs. havbundens maksimale regenerationstid for blåmuslinger (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Omfanget af de kumulative effekter afhænger af, hvor mange råstofindvindingsaktiviteter, der foregår på samme tid, dvs. hvor stort et areal af havbunden, der påvirkes.

Det forventes, at kun en lille del af arealerne reelt udnyttes inden for tidsrammen af det konkrete projekt. Der er således kun meget lille sandsynlighed for tidsmæssigt overlap for samtlige indvindingsområder. Indvindingsområderne på Rønne Banke udløber alle i 2025, med undtagelse af 564-DA, der udløber i 2031. Samlet udgør råstofindvindingsområder cirka 45 $km^2$. Størstedelen af områdernes tilladelser udløber dog før den forventede start på anlægsfasen. Indvindingen finder sted på sandbanker på Rønne Banke vest for Bornholm, hvor en del af fødeorganismer for havlit kan være til stede. Reetableringstiden for sessile organismer er ca. 1 – 5 år afhængig af arter og disses livscyklus baseret på den retableringstid, man ser efter endt råstofindvinding (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014), men blåmuslinger kan allerede efter 2 år nå en størrelse, der er attraktiv for blandt andet havlit. Mere mobile arter vil indfinde sig efter få timer til måneder. For områder, hvis tilladelser udløber i starten af 2025, forventes det derfor, at dele af fødegrundlaget for havlit vil være reetableret inden anlægsarbejdet starter for det konkrete projekt. Desuden forventes havlit at kunne finde tilstrækkeligt fødegrundlag i blåmuslinger, småfisk og andre bunddyr i nærliggende områder, indtil den kan vende tilbage til det påvirkede område. Andre muslingespisende fuglearter forekommer ikke i nævneværdigt antal omkring råstofindvindingsområderne.

Sammenlagt vurderes det, at de kumulative virkninger fra fysisk forstyrrelse af havbunden vil ske med stor sandsynlighed i en lang, men dog midlertidig, periode på op til 5 år, og at påvirkningen udelukkende vil ske meget lokalt omkring de enkelte havbundsaktiviteter og kun påvirke en ubetydelige del af det samlede fødegrundlag i den vestlige Østersø. Samtidig er kabelkorridoren i både dansk og svensk farvand kun præget af relativt lave tætheder af havfugle, hvorfor få individer kumulativt vil blive påvirket. På Rønne Banke og i F129 er der højere tætheder af havlit, dog vil de kumulative påvirkninger ikke begrænse havlit i artens fødesøgningsmuligheder i farvandet omkring Bornholm og inden for fuglebeskyttelsesområdet F129. Påvirkningsgraden vil derfor være lille og det vurderes sammenlagt at konsekvensen vil være **ikke væsentlig.**

#### 5.5.4.4.3 Suspenderet sediment

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun forventes kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil mindre end cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l.

Ved anlæg af den svenske sektion af søkablet, Interconnector- og eksportkabler for Energiø Bornholm kan det forventes, at sedimentspildet vil være tilsvarende, det modellerede for det konkrete projekt. Den øgede koncentration af sediment i vandsøjlen vil derfor være meget kortvarig og lokalt begrænset til få hundrede meter omkring gravearbejdet i gennemsnittet.

Øget koncentration af sediment i vandfasen fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Sedimentspildet fra råstofindvinding i potentielle fællesområder omkring kabelkorridoren forventes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Modelresultaterne viser, at der vil forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l i maksimalt 1-2 dage af indvindingsperioden, og de vil spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$.

Vurderingen bygger på et konservativt scenarie, hvor der er komplet tidsmæssigt overlap mellem forøgede koncentrationer af sediment i vandsøjlen fra projekter og realisering af planer. Det er dog meget usandsynligt, at der vil være simultant sedimentspild fra de relevante aktiviteter inden for det konkrete projektets anlægsperiode på 2 år. Hvis der mod forventning skulle være tidsmæssigt overlap mellem aktiviteterne, vil der kumuleret være en kort periode på under 48 timer, hvor der kan være koncentrationer på 5-15 mg/l i meget lokale områder omkring hver aktivitet. Sedimentfanerne vurderes ikke at have geografisk overlap, hvormed der ikke vil ske en akkumulering af de enkelte koncentrationer i et givent område. Sedimentfanerne vil være afgrænset geografisk og potentielt påvirkede byttedyr, såsom fisk vil kunne fortrænge til passende område i den korte periode, hvor belastningen finder sted. Omfang og varighed af øget sedimentkoncentration er ikke egnet til at påvirke havfugle i nævneværdig grad. I de fleste tilfælde er sedimentfanerne overlejret med den fysiske forstyrrelse fra anlægsfartøjerne. På det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglene ikke påvirkes mere.

Sammenlagt vurderes det, at en kumulativ påvirkning af havfugle fra øget sedimentkoncentrationer vil ske med stor sandsynlighed, udelukkende være lokal og yderst kortvarig (inden for få timer til få dage) med lille påvirkningsgrad. Konsekvensen vurderes sammenlagt at være **ikke væsentlig.**

#### 5.5.4.4.4 Sedimentation

Som beskrevet i afsnit 5.5.4.1, ligger de forventede aflejringer af sediment fra anlægsarbejde for transmissionsanlægget under tålegrænsen for bentiske organismer. Derfor påvirkes havfugle ikke som følge af sedimentaflejring fra nærværende projekt. Påvirkningen fra andre kabel- og havmølleprojekter forventes at have samme størrelsesorden. Kumulative påvirkninger af havfuglenes fødegrundlag kan dermed udelukkes. Råstofindvinding er ligeledes forbundet med spredning og aflejring af sediment, dog er mængderne generelt meget små, som ikke giver anledning til væsentlige påvirkninger af havbunden (Femern A/S, 2013). Det vurderes derfor, at kumulative påvirkninger som følge af sedimentaflejring generelt kan udelukkes.

#### 5.5.4.4.5 Fysisk forstyrrelse over vand.

Den fysiske forstyrrelse fra anlægsfartøjer vil virke kumulativt, når anlægsaktiviteter af de forskellige projekter overlapper. Som beskrevet i afsnit 5.5.4.1, er kabelprojekter forbundet med ubetydelige forstyrrelser over vand pga. det ringe antal af fartøjer (gennemsejlinger) og den korte varighed af forstyrrelsen. Dette gælder ligeledes for råstofindvindingsprojekter, som udføres med slæbesuger, som typisk vil være til stede i indvindingszonen få timer ad gangen. Der vurderes derfor ikke at være kumulative påvirkninger fra kabel- og råstofprojekter.

Et overblik over planlagte havmølleparker i nærheden af kabelkorridoren findes i Del 2, afsnit 7.2. Det fremgår heraf, at der er fire havvindmølleparker - Triton, Skåne Havsvindpark, Arkona og Energiø Bornholm - der kan have sammenfald med anlægsarbejde fra transmissionsanlæg mellem Bornholm og Sjælland. Desuden planlægges projektets anlægsfase ikke til at kollidere med anlæg af Energiø Bornholm Havvindmøllepark, da transmissionsanlægget skal stå færdigt inden der igangsættes opstilling af havvindmøller. Kumulative påvirkninger er derfor begrænset til de tre førstnævnte havvindmølleparker. Havvindmølleparker forårsager en midlertidig fortrængning af havfugle i anlægsfasen og en permanent fortrængning i driftsfasen for arter, der er følsomme over for tekniske strukturer på havet, f.eks. lommer og til dels havlit (Mortensen et al., 2020; Garthe et al., 2023). Det fremgår af afsnit 5.5.4, at fortrængning af havfugle fra nærværende projekt er meget lille og kortvarig. Fortrængningen, som følge af etablering og drift af Triton/Skåne Havsvindpark er ligeledes lille, da havområdet af de to havvindmølleparker har en dybde på 30-40 meter, som er ugunstig for de fleste vandfugle. Således viser undersøgelser fra disse områder lave tætheder for relevante fuglearter (lommer 0,53

ind./km$^2$, ederfugl 3,23 ind./km$^2$, havlit 0 ind./km$^2$ og sortand 0,02 ind./km$^2$) (Rambøll, 2021). Områderne har derfor kun en begrænset betydning for overvintrende fugle (Rambøll, 2021).

Den sammenlagte fortrængning af vandfugle fra en af de tre mulige havvindmølleparker (Arkona, Triton eller Skåne havsvindpark) med fortrængningen fra nærværende projekt vil ikke være væsentlig, især fordi nærværende projekt kun medfører en meget kortvarig fortrængning, der ikke går ud over det, der sker til daglig som følge af skibstrafik. På grund af afstand er der heller ikke overlap mellem fortrængning fra de to havvindmøllerparker og de danske sektioner af kabelkorridoren. Sammenlagt vurderes det, at en kumulativ påvirkning af havfugle fra fysisk forstyrrelse vil ske med stor sandsynlighed, udelukkende være lokal og yderst kortvarig (inden for få timer) med lille påvirkningsgrad. Grundet lave tætheder af havfugle vil kun relativt få individer blive fortrængt kortvarigt og midlertidigt kumulativt. Konsekvensen vurderes sammenlagt at være **ikke væsentlig.**

#### 5.5.4.5 Grænseoverskridende påvirkninger

De vurderede miljøpåvirkninger vil ikke føre til væsentlige grænseoverskridende påvirkninger for fugle på havet. Samtlige påvirkninger af fugle fra projektets aktiviteter vil være kortvarige og begrænset til et meget lille område i og omkring kabelkorridoren. Dette gælder også i de situationer, hvor anlægsfartøjet ligger tæt ved grænsen til Sverige. I de situationer vil påvirkningerne selvfølgelig række ud over grænsen til svensk farvand (forstyrrelser, sedimentspredning, sedimentaflejring), men den geografiske udbredelse, påvirkningsgraden og varigheden ville være den samme som beskrevet foroven. Væsentlige påvirkninger kan derfor med sikkerhed afvises.

### 5.6 Bilag IV-arter

Habitatdirektivets bilag IV indeholder en liste over udvalgte arter, som medlemslandene i EU er forpligtet til at beskytte, både inden for og uden for Natura 2000-områderne. Disse arter betegnes bilag IV-arter. Arterne er omfattet af en streng beskyttelse. I Danmark er habitatdirektivet blandt andet implementeret i dansk lovgivning gennem habitatbekendtgørelsen. Kapitlet beskriver miljøstatus og den potentielle påvirkning af marine bilag IV-arter i forbindelse med projektet.

Marsvin (*Phocoena phocoena*) er den eneste bilag IV-art, der er relevant i projektområdet for marine anlæg. Hvalarten hvidnæse (*Lagenorhynchus albirostris*) forekommer i danske farvande, men er hovedsageligt begrænset til Nordsøen (EU CONEXUS, 2022; Kinze, 2007). Enkelte og sporadiske registreringer er foretaget i de indre danske farvande (Kinze, 2007), og arten er for nyligt blevet vurderet til også at yngle i de indre danske farvande (Alstrup et al., 2024). Yngelrelaterede aktiviteter, såsom diende individer, observationer af kalve, fund af strandede individer med fostre eller kalve med modermælk i maven, er dog alle registrerede i Kattegat eller nordlige dele af Fyn og Sjælland, og ikke i Østersøen i nærhed af projektområdet (Alstrup et al., 2024). Europæisk stør og snæbel er opført på bilag IV i habitatdirektivet og Europæisk stør er tidligere fundet i projektområdet De to observationer af europæisk stør stammer fra Fiskeatlas, og begge fund vurderes til at komme fra opdrætsanlæg, som i øvrigt også gør sig gældende for andre fund af arter af stør (Fiskeatlas, 2022). I fiskeatlasset for marine arter er der registreret snæbel i og nær kabelkorridoren (Fiskeatlas, 2022). Den eneste danske bestand af snæbel menes dog at findes i Vidåen i Sønderjylland, og det kan derfor udelukkes, at der skulle være snæbel i og ved kabelkorridoren. Registreringer af snæbel er højest sandsynligt gjort i forbindelse med fangst af helt, der er genetisk beslægtet med snæblen, og de to arter ligner også hinanden morfologisk. Dog viser nyeste forskning, fra bl.a. DTU Aqua, at snæbel og helt skal betragtes som to forskellige arter (Tengstedt et al., 2024). En enkelt helt blev fanget ved Vester Sømarken i september 2007, og enkelte helt er fanget i bundgarn i Køge Bugt i perioden fra 1935 til 1948. Den nationale forvaltningsplan for snæbel omhandler da også kun vandområder i Sønderjylland. På baggrund af dette beskrives og vurderes hvidnæse, europæisk stør og snæbel derfor ikke yderligere. Miljøstatus og vurdering af potentielle påvirkninger vil derfor udelukkende omhandle hvalarten marsvin.

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke marsvin ved arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, suspenderet sediment, sedimentation og undervandsstøj, se Tabel 5-23. Miljøeffekterne kan lede til ændringer i fødesøgningsmulighederne for marsvin, og undervandsstøj kan potentielt føre til høreskader og adfærdsændringer hos påvirkede individer. Størstedelen af projektets aktiviteter vil foregå i anlægsfasen, hvor der gennemføres en række havbundsaktiviteter og surveys langs kabelkorridoren i forbindelse med forberedelse af havbunden og anlæg af søkablet. Under projektets driftsfase vil der foregå planlagte besigtigelser af søkablet hvert 5-7 år, hvor der vil være undervandsstøj fra besigtigelsesudstyr, såsom USBL.

*Tabel 5-23 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af bilag IV-arter.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | | x |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Suspension af sediment | X | |
| Sedimentation | X | |
| Undervandsstøj | x | x |

Arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, øget koncentration af sediment, og sedimentation kan påvirke den bentiske flora og fauna, samt fiskearter, der udgør vigtige dele af den marine fødekæde og marsvins fødegrundlag. Miljøvurdering af konsekvensen af påvirkninger af bentisk flora og fauna, samt fisk fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af øget koncentration af sediment i vandfasen og aflejring af sediment er vurderet til at være ikke væsentlig i kapitel 5, Bentisk flora og fauna, afsnit 5.2 og afsnit 5.3, og det vurderes derfor, at der ikke vil ske væsentlige påvirkninger af fødegrundlaget for marsvin fra disse miljøeffekter. Undervandsstøj i projektets forskellige arbejdsfaser kan potentielt påvirke visse fiskearter og forstyrre vigtig yngleadfærd og bevægelsesmønstre hos fisk og dermed potentielt medføre forringelse af fødegrundlaget for marsvin. Konsekvensen af påvirkningen af fisk fra undervandsstøj er vurderet til at være ikke væsentlig i kapitel 5, afsnit 5.3, og der vurderes derfor ikke at ske væsentlige påvirkninger af fødegrundlaget for marsvin fra undervandsstøj. Marsvinet er et top-rovdyr og æder fisk, og miljøfremmede stoffer kan derfor ophobes i marsvinets væv. I kapitel 2 og 3 er det vurderet, at spredning af miljøfarlige forurenende stoffer ikke vil lede til bioakkumulering i fødekæden. På baggrund af dette vurderes det, at der ikke vil ske væsentlige påvirkninger af marsvin fra bioakkumulering og ændringer i fødegrundlag fra øget koncentration af MFS.

Påvirkninger af fødegrundlaget for marsvin fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, øget koncentration af sediment, sedimentation, spredning og bioakkumulering af MFS og undervandsstøj behandles derfor ikke yderligere i denne vurdering.

Det er således kun potentielle påvirkninger af marsvins adfærd og fouragering fra øget koncentration af sediment i vandsøjlen, samt høreskader og adfærdsændringer grundet undervandsstøj, der behandles i vurderingen.

### 5.6.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet bilag IV-arter er de identificerede miljøpåvirkninger i projektets arbejdsfaser indsat i Tabel 5-24. For bilag IV-vurderingen vurderes der overordnet, om der kan ske forringelse af livsvilkårene for marsvin i henhold til individbeskyttelsen, beskadigelse af yngle- og rasteområder, samt princippet om vedvarende økologisk funktionalitet. Øget koncentration af sediment som følge af sedimentspild kan medføre nedsat sigtbarhed, der kan påvirke adfærd og fouragering hos visuelle rovdyr. Marsvins adfærd og fouragering er i høj grad baseret på kommunikation med lyd gennem ekkolokalisering, og marsvin findes ofte i havmiljøer, hvor der er naturligt nedsat sigtbarhed. På baggrund af miljøvurderingen af øget koncentration af sediment i vandsøjlen konkluderes det, at marsvin ikke vil blive væsentligt påvirket af

nedsat sigtbarhed. Undervandsstøj fra projektets aktiviteter kan lede til påvirkning af bilag IV-arten marsvin i den vestlige Østersø, der udgør et transitionsområde for Bælthavs- og Østersøpopulationerne. Påvirkningen kan ske i form af midlertidig høreskade og adfærdsændringer fra området omkring lydkilden. Påvirkningens omfang vil variere alt efter, hvilken sæson og sektion af kabelkorridoren aktiviteten gennemføres i og afhængigt af metoden. Undervandsstøjen er vurderet ud fra en række worst-case scenarier, der angiver de forventede maksimale påvirkninger og implementering af Energinets standardkrav til forundersøgelser. Energinet stiller det som standardkrav til de valgte entreprenører, at der anvendes soft start-procedure jf. Energistyrelsens standardvilkår, der skal implementeres ved gennemførelse af forundersøgelser og brug af akustisk undersøgelsesudstyr, som for eksempel USBL (Energistyrelsen, 2018). I alle projektets faser er disse maksimale påvirkninger vurderet til kun at finde sted lokalt omkring belastningens kilde og i alle tilfælde være midlertidige, da midlertidige høreskader og adfærdsændringer er reversible indenfor timer til få døgn efter ophør af belastningen. Den kortvarige påvirkning i et givent område vil ikke have betydning for påvirkede individers fitness, hverken ved en enkelt gennemsejling eller akkumuleret over fem gennemsejlinger over en toårig periode. Samtlige påvirkede individer vurderes at kunne vende tilbage efter minutter til få timer efter påvirkning, og påvirkningsområdet på et givent tidspunkt udgør kun en ubetydelig del af marsvinenes tilgængelige fødesøgningsområde.

Vurderingen er lavet på et meget konservativt grundlag ud fra et forsigtighedsprincip, hvor der er anvendt maksimale individtætheder af marsvin for de enkelte sektioner langs kabelkorridoren og maksimale påvirkningsafstande. De gennemsnitlige værdier for individer og påvirkningsafstande for undervandsstøj er betydeligt lavere, og det vurderede antal påvirkningshændelser udgør derfor et meget konservativt estimat. Desuden antager vurderingen konservativt, at alle påvirkede individer vil skulle fortrække fra selve lydkilden og den maksimale afstand for undervandsstøj. Da arbejdet foregår fortløbende langs kabelkorridoren, vil påvirkede individer efter opstart kun fortrække fra fronten af påvirkningszonen, hvilket kraftigt reducerer distancen marsvin skal bevæge sig for at komme væk fra undervandsstøjen.

Med sandsynlighed for at anlægsarbejdet foregår i sommerperioden, hvor det anlægsmæssigt er mere farbart grundet vind og vejr, vil den kritisk truede Østersøpopulation forholde sig øst for Bornholm, og det vil således kun være individer fra Bælthavspopulationen, der påvirkes. Hvis anlægsarbejdet skulle ske om vinteren, vil det hovedsageligt og sandsynligvis kun være omkring Bornholmssektionen og de østlige egne af den svenske sektion, hvor der vil være individer fra Østersøpopulationen, hvorimod marsvin tættere på Sjælland oftere udgøres af Bælthavspopulationen.

På baggrund af miljøvurderingen konkluderes det sammenfattende, at projektets aktiviteter ikke vil lede til forringelse af livsvilkårene for marsvin, og at marsvins leve-, yngle- og rasteområders økologiske funktionalitet fortsat kan opretholdes. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 5-24 Sammenfatning af vurderede identificerede miljøpåvirkninger i projektets arbejdsfaser.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Øget koncentration af sediment | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Undervandsstøj | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Middel | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Undervandsstøj | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Middel | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet bilag IV-arter (marsvin).

Samlet set vurderes det, at miljøemnet bilag IV-arter (marsvin) ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet, og at artens generelle udbredelses-, yngle- og rasteområde ikke vil blive forringet, hvormed den økologiske funktionalitet kan opretholdes.

### 5.6.2 Lovgrundlag relevant for bilag IV-arter

Beskrivelse af de beskyttelsesdirektiver og -definitioner, der ligger til grund for vurderingen af påvirkning af bilag IV-arter i projektområdet for marine anlæg, fremgår af Del 2, afsnit 3.3 og 3.4. Herunder beskrives kort de vigtigste dele af beskyttelsesdirektivet, der er relevante for vurderingen af påvirkning af Bilag IV-arter.

EU's Habitatdirektiv pålægger EU's medlemslande at træffe de nødvendige foranstaltninger til at indføre en streng beskyttelsesordning i det naturlige udbredelsesområde for bilag IV-arter (Habitatdirektivet Direktiv 92/43/EØF, 1992). Beskyttelsen af bilag IV-arter gælder såvel udenfor som indenfor habitatområderne.

Beskyttelsen omfatter forbud mod:

a) alle former for forsætlig indfangning eller drab af enheder af disse arter i naturen,
b) forsætlig forstyrrelse af disse arter, i særdeleshed i perioder, hvor dyrene yngler, udviser yngelpleje, overvintrer eller vandrer,
c) forsætlig ødelæggelse eller indsamling af æg i naturen,
d) beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- eller rasteområder.

Der vil i forbindelse med projektet ikke være forsætlig indfangning, drab af enheder af disse arter i naturen eller forsætlig ødelæggelse eller indsamling af æg i naturen. Det er således kun b) og d) der potentielt er relevante for projektet.

#### 5.6.2.1 Forsætlig forstyrrelse (individbeskyttelsen)

Forsætlig forstyrrelse optræder, når der påbegyndes en aktivitet velvidende, at aktiviteten kan påvirke arter, som kan forventes at optræde i det område, der udgøres af aktivitetens påvirkningszone. I den forbindelse indgår forstyrrelse af individer, da dette kan have skadelige indvirkninger på bestanden, hvis dyr fortrænges fra leveområder eller forhindres i at formere sig mm. Generelt er intensiteten, varigheden og hyppigheden af gentagelser af forstyrrelser vigtige parametre ved vurderingen af deres indvirkning på en art.

#### 5.6.2.2 Beskadigelse af yngle- og rasteområder

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter må ikke forringes ved beskadigelse eller ødelægges af aktiviteter, som der ansøges om eller planlægges for. Områder, der benyttes til fødesøgning, er kun omfattet af beskyttelsen, hvis de samtidigt bruges som yngle- eller rasteområde eller har afgørende betydning for yngle- og rasteområder.

#### 5.6.2.3 Økologisk funktionalitet

Europa-Kommissionen har udarbejdet en vejledning til tolkningen af artikel 12-beskyttelsen[3] og har introduceret muligheden for en mere fleksibel beskyttelse af yngle- eller rasteområder og artens generelle leveområder, baseret på princippet om en vedvarende økologisk funktionalitet (en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder). Overordnet set skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af den pågældende bestands yngle- og rasteområder og leveområder, samlet set opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Økologisk funktionalitet skal vurderes ud fra en bred

[3]Vejledning om streng beskyttelse af dyrearter af fællesskabsbetydning i henhold til habitatdirektivet, 2021 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021XC1209(02)

økologisk betragtning af det samlede leveområde for en population af en given art, snarere end for enkelte lokaliteter og delpopulationer.

Potentielle påvirkninger af bilag IV-arter vurderes herunder i henhold til individbeskyttelsen, beskadigelse af yngle- og rasteområder, samt princippet om vedvarende økologisk funktionalitet

### 5.6.3 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- Videnskabelige studier og overvågninger, herunder SAMBAH, SCANS-I-IV, Mini-SCANS, og NOVANA (se referencer i miljøstatus og miljøvurdering).
- Environmental baseline note – Marine Mammals – Energy Island Bornholm (WSP & Rambøll, 2022a).
- Teknisk baggrundsrapport – marine pattedyr – Energiø Bornholm (WSP & Rambøll, 2024d).
- Undersøgelser af marsvin i forbindelse med konkrete projekter i og nær kabelkorridoren, blandet andet, men ikke begrænset til, Baltic Pipe (Rambøll, 2019a), Aflandshage Vindmøllepark (NIRAS, 2021), og Skåne Havsvindpark (Rambøll, 2021).
- Modelberegninger på sedimentspild (Rambøll, 2023d).
- Modellering af undervandsstøj for marsvin (Rambøll, 2023b).

Beregningsmetoder og gennemførte beregninger, der ligger til grund for estimering af påvirkninger fra øget koncentration af sediment og undervandsstøj for marsvin beskrives i det følgende.

#### 5.6.3.1 Beregning af øget koncentration af sediment

Anlægsaktiviteter såsom gravning, opfyldning og installation af søkabler kan give anledning til sedimentspredning, idet havbundssedimentet suspenderes i vandsøjlen, mens der ved underboringer kan ske udledning af boremudder fra udgangshullet for underboringen til det omliggende havmiljø.

For øget koncentration af sediment fra udledning af boremudder til boregruben i kystnære havmiljøer gælder det, at den maksimale udledning af boremudder er 100 $m^3$. Dette volumen er dog vurderet for ilandføring ved Karlstrup Strand, hvor underboring udelukkende er et alternativ til den primære anlægsmetode (forgravede render). Ved Bornholm er den primære ilandføringsmetode underboringer, hvor det maksimale volumen vil være 120 $m^3$. Ved den kortvarige udledning af boremudder til boregruben vil boremudderet blive tilbageholdt i selve boregruben. Boregruben tildækkes med det midlertidigt deponerede havbundsmateriale når søkablet er trukket igennem borehullet. Potentiel spredning af boremudder, der kan lede til øget koncentration af sediment i vandsøjlen, er derfor betydeligt reduceret set i forhold til udledning direkte til det marine miljø, som ved en utilsigtet lækage af boremudder. Samtidig vil der i den kystnære zone, hvor underboringen finder sted, være en høj grad af naturlig omrøring og dermed relativt høje rater af forøget koncentration af sediment i vandsøjlen. Det potentielle bidrag til forøget koncentration af sediment i vandsøjlen som følge af udledning af boremudder vurderes derfor at være minimalt og ubetydeligt og vurderes derfor ikke yderligere for bilag IV-arter.

Sedimentspildmodelleringen er foretaget for et enkelt sedimentspildsevent relateret til anlæg af kabelrende, hvor der ud fra et forsigtighedsprincip er antaget en konservativ spildrate på 5 %, hvor materialet vil blive spildt ud i vandfasen to meter over havbunden. Sedimentspild i form af suspension af sediment er modelleret for hele kabelkorridoren for marine anlæg. Modeldetaljer og -resultater kan ses i afsnit 1.1.1 og i den tekniske baggrundsrapport for sedimentspild (Rambøll, 2023c).

#### 5.6.3.2 Beregning af undervandsstøj

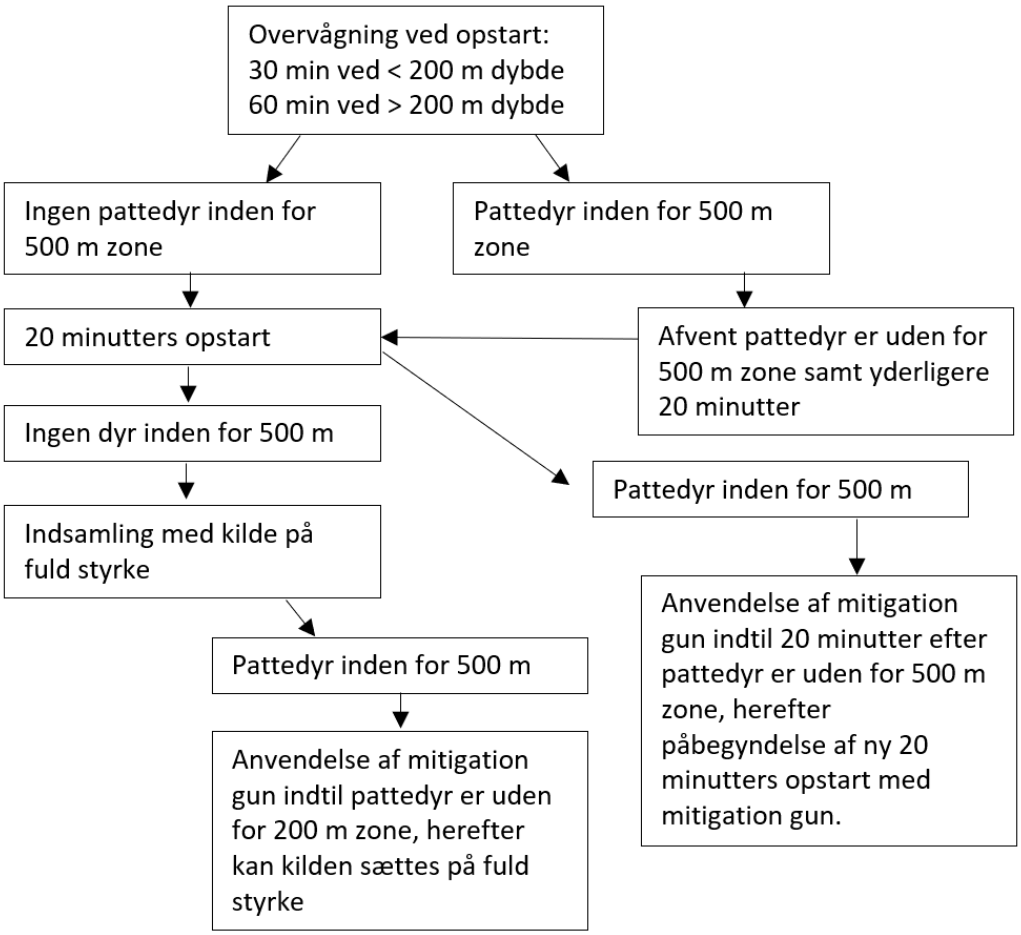
Marsvin kan blive påvirket ved anvendelse af støjgenererende survey udstyr og anlægsaktiviteter i løbet af etableringen og driften af kabelforbindelsen.

For at vurdere den potentielle påvirkning af havpattedyr som følge af undervandsstøj, er anvendt en model til at forudsige påvirkningsafstande. Beregninger er foretaget i programmet dBSEA, som bruger en anerkendt model til beregning af undervandsstøj, der tager højde for dybdeforhold, vandtemperatur, sedimentforhold på bunden og en række andre parametre. Modelforudsætningerne er nærmere beskrevet i den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøj (Rambøll 2023d) og er opsummeret i afsnit 1.1.2.

Energinet stiller som standardkrav, at der anvendes soft start-procedure, som beskrevet i Energistyrelsens standardvilkår for forundersøgelser (Energistyrelsen, 2018) (se afsnit 1.1.2.1). Standardkravet har til sigte at medføre, at der ikke vil være marsvin til stede inden for 500 meter af lydkilden, før USBL tages i brug ved fuld kraft. For det aktuelle projekt vil standardkravet at blive implementeret ved surveys før, under og efter kabelinstallation og ved andre aktiviteter, hvor undersøgelsesudstyr, der kræver brug af USBL eller chirp. Implementering af standardkravet betyder, at der ikke forventes marsvin i de inderste 500 meter fra lydkilden. Dermed formindskes området med risiko for PTS og TTS med 500 meter tættest på lydkilden. Den tilsvarende reduktion af areal for påvirkningszonen for PTS og TTS er medregnet i Tabel 5-27. Energistyrelsens standardvilkår for forundersøgelser er beskrevet herunder.

Vilkårene beskriver en liste af krav, der er relevante for projektet. Kravene er beskrevet i detaljer nedenfor:

1) Der skal tages nødvendige forholdsregler for at minimere indvirkningen på havpattedyr fra undersøgelsesaktiviteter.
2) Alle undersøgelsesaktiviteter skal udføres på en sådan måde, at emissionerne af undervandsstøj minimeres. Dette inkluderer, men er ikke begrænset til, at kildeniveauer ikke er højere end hvad der kræves for at gennemføre undersøgelsen. For eksempel må et luftkanonarray ikke være større end det, der er nødvendigt for en given undersøgelse.
3) For at minimere påvirkningen af havpattedyr fra undervandsstøj skal der følges en soft start-procedure. Soft start-proceduren følger et beslutningstræ, som er skitseret i Figur 5-36.




*Figur 5-36 Procedure for soft start til brug ved anvendelse af akustisk undersøgelsesudstyr (Energistyrelsen, 2018). Mitigation gun dækker over akustiske alarmer (pingere), der udsender lyde under vandet, der har til hensigt at minimere tilstedeværelsen af havpattedyr i nærheden af det planlagte arbejde.*

Modelberegningerne er foretaget uden implementering af standardkrav for forundersøgelser, og viser kun påvirkningsafstande, ikke påvirkningsarealer. Herunder følger en opsummering af de relevante modelresultater.

Modelleret støjudbredelse og påvirkningsafstand af marsvin ved brug af USBL og chirp i Tabel 5-25 viser, at der kun kan forekomme permanente høreskader (PTS) inden for en afstand af 5 meter fra lydkilden, mens midlertidig høreskade (TTS) kan forekomme i en afstand ud til 950 meter fra lydkilden, ved brug af Kongsberg USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz. Ved brug af frekvensintervallet 5-10 kHz vil midlertidig høreskade højest forekomme i en afstand ud til 300 meter fra lydkilden. Forskellen i midlertidig høreskade-afstand mellem de to frekvensintervaller skyldes vægtningen for marsvin, hvor SELcum er højere i 20-34 kHz intervallet.

Adfærdsændringer for marsvin ved brug af USBL kan maksimalt forekomme 5,4 km og 4,7 km) fra lydkilden, hvilket ses ved anvendelsen af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz i henholdsvis Øresundssektionen og Bornholmssektionen om sommeren. Ved brug af chirp ses adfærdsændringer i op til 3,7 km og 2,2 km fra lydkilden om sommeren i henholdsvis Øresundssektionen og Bornholmssektionen. Generelt er påvirkningsafstandene for TTS og adfærdsændringer for marsvin større om sommeren end om vinteren.

*Tabel 5-25 Modelresultater for påvirkningsafstande fra undervandsstøj på marsvin ved brug af surveyudstyr med chirp eller USBL.*

| Sektion | Aktivitet | Permanent høre-skade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændringer |
|---|---|---|---|---|
| **Marsvin (vinter)** | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 250 meter | 4,3 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 700 meter | 4,4 km |
| Øresund | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 70 meter | 3,4 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 200 meter | 4,4 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 600 meter | 3,9 km |
| **Marsvin (sommer)** | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,7 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 850 meter | 5 km |
| Øresund | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 90 meter | 3,7 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,6 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 950 meter | 5,4 km |

Modelberegninger for udbredelsen af undervandsstøj fra faktiske anlægsaktiviteter er foretaget på baggrund af et forsigtighedsprincip, hvor anlægsmetoden med højeste kildestyrke er anvendt i hele kabelkorridoren (se Bilag 1 - Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.12, samt afsnit 1.1.2.2.1 i denne delrapport for flere detaljer). Modelleret støjudbredelse og påvirkningsafstand af marsvin ved anlægsaktiviteter viser, at der ikke vil forekomme risiko for permanent høreskade, og at midlertidig høreskade kun vil ske indenfor maksimalt 40 meter fra lydkilden, se Tabel 5-26. Adfærdsændringer hos marsvin kan opstå inden for maksimalt 6,2 km af lydkilden ved anlæg af kabelrende i havbunden i Bornholmssektionen og 6,4 km ved anlæg af kabelrende i havbunden i Øresundssektionen. Almindelig fartøjsaktivitet i forbindelse med anlægsaktiviteter og surveys vurderes ikke at føre til hverken permanent- eller midlertidig høreskade eller adfærdsændringer hos marsvin.

*Tabel 5-26 Modelresultater for påvirkningsafstande på marsvin fra undervandsstøj ved anlægsaktiviteter.*

| Sektion | Aktivitet | Permanent høre-skade | Midlertidig høre-skade | Adfærdsændringer |
|---|---|---|---|---|
| **Marsvin (vinter)** | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,2 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Øresund | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 40 meter | 6,2 km |
| Øresund | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,5 km |
| Øresund | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| **Marsvin (sommer)** | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,8 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Øresund | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 30 meter | 6,4 km |
| Øresund | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Øresund | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

#### 5.6.3.3 Beregning af påvirkningszoner fra undervandsstøj

På baggrund af Tabel 5-25 og Tabel 5-26 kan størrelsen på påvirkningszonerne for undervandsstøj beregnes, se Tabel 5-27. Påvirkningszonerne er angivet for hver kilde til undervandsstøj i både vinter- og sommerperioden for påvirkningen på et givent tidspunkt for hver sektion.

*Tabel 5-27 Arealberegninger af påvirkningszoner ved impulsiv undervandsstøj. Beregningerne er foretaget for påvirkningen på et givent tidspunkt. Arealberegninger af undervandsstøj for USBL og chirp er baseret på implementering af standardkrav for forundersøgelser, hvorved de inderste 500 meter er fratrukket påvirkningsafstanden radius for TTS, men ikke adfærdsændringer, hvilket skyldes, at implementeringen standardkravene i sig selv udløser en adfærdsændring hos marsvin for at reducere risiko for PTS og TTS.*

| Aktivitet | Sæson | Påvirket areal – Bornholms-sektionen - givent tidspunkt ($km^2$) | Påvirket areal – Øresundssek-tionen- givent tidspunkt ($km^2$) (TTS/adfærdsændringer) |
|---|---|---|---|
| Chirp, iXblue Echoes 10000 | Vinter | 0,0/15,2 | 0,0/36,3 |
| | Sommer | 0,0/15,2 | 0,0/43 |
| USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | Vinter | 0,0/58,1 | 0,0/60,8 |
| | Sommer | 0,0/69,4 | 0,0/66,5 |
| USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | Vinter | 0,8/60,8 | 0,3/47,8 |
| | Sommer | 1,5/78,5 | 2/91,6 |
| Anlæg af kabelrende | Vinter | 0,0/84,9 | 0,0/120,8 |
| | Sommer | 0,0/105,7 | 0,0/128,7 |
| Klippebrydning | Vinter | 0,0/4,5 | 0,0/7,1 |
| | Sommer | 0,0/4,5 | 0,0/4,5 |

#### 5.6.3.4 Varighed af undervandsstøj

Påvirkning af marsvin fra undervandsstøj vil hovedsageligt finde sted i projektets anlægsfase. Det forventes, at der i anlægsfasens samlede varighed på 2 år vil ske belastning fra undervandsstøj langs kabelkorridoren i op mod fem gange

grundet brug af USBL ved surveys og anlæg af kabelrende (herunder også klippebrydning). Surveys udføres med en gennemsnitlig hastighed på 31 km/dag, og anlæg af kabelrende vil have en konservativt sat gennemsnitshastighed på 5 km/dag. Konservativt antages det, at hver gennemsejling vil tage 2 uger i Bornholmssektionen og 3 uger i Øresundssektionen. Ved kystnære anlægsarbejder for ilandføringer med underboringer forventes det, at der tæt på kysten vil være en arbejdspram aktiv i fire uger ved ilandføringspunktet ved Bornholm, og eventuelt ved Karlstrup Strand, hvis det besluttes, at ilandføringen her skal gennemføres vha. underboringer. Det kystnære arbejde fra pram vil ikke generere undervandsstøj, der er forskellig fra den genererede støj fra den almindelige skibstrafik i området eller det, som er modelleret for fartøjsaktivitet, hvor der ikke vil være risiko for PTS, TTS eller adfærdsændringer. Ved fem gennemsejlinger à fem ugers varighed, vil den samlede forstyrrelse fra undervandsstøj fra USBL og anlæg af kabelrende langs hele kabelkorridoren være 25 uger i løbet af den totale anlægsfase på 2 år. Idet skibene bevæger sig med en gennemsnitshastighed på hhv. 5 og 31 km/dag, vil forstyrrelsen i et givent område være gentagen, dog meget kortvarig og lokal og med lav frekvens inden for anlægsfasens varighed. I driftsfasen vil der rutinemæssigt blive gennemført besigtigelser af de marine anlæg hvert 5-7. år, hvor der kan blive anvendt USBL. Denne forstyrrelse vil dermed være sjælden og være meget kortvarig pga. fartøjets formodede hastighed på 31 km/dag. Det er således påvirkningen i anlægsfasen, der vil være betydeligt størst, hvormed det er denne der behandles i vurderingen.

#### 5.6.3.5 Vurdering af viden og data

Følgende vurdering af det aktuelle projekts påvirkning af marsvin er baseret på modellering af undervandsstøj understøttet af eksisterende data og bedste og nyeste tilgængelige videnskabelige litteratur, herunder tidligere miljøkonsekvensvurderinger af sammenlignelige projekter, hvorfor udbredelse og biologi for marsvin i den vestlige del af Østersøen er relativt velkendt. På baggrund heraf er vurderingsgrundlaget tilstrækkeligt.

### 5.6.4 Miljøstatus

Marsvinet er den eneste hval, som regelmæssigt forekommer i nærheden af kabelkorridoren. Marsvin findes i koldt tempereret til subpolare farvande på den nordlige halvkugle. De findes sædvanligvis inden for kontinentalsoklen og fortrinsvist i relativt lavvandede bugter, flodmundinger og tidevandskanaler. Fordelingen og tætheden af marsvin i et givent område er primært styret af fødetilgængeligheden (Sveegaard et al., 2012), og derfor har marsvin en uens fordeling, hvor de samler sig i områder med høj forekomst af byttedyr.

Herunder følger en beskrivelse af artens generelle biologi, populationsstørrelser, trusler, status og tilstedeværelse i og nær kabelkorridoren.

#### 5.6.4.1 Generel biologi

Marsvin er den eneste af to hvalarter, der yngler i de indre danske farvande. Udover marsvinet, yngler hvalarten hvidnæse også i de indre danske farvande (Alstrup et al., 2024), dog er forekomster af hvidnæse begrænset til Kattegat og nordlige dele af Fyn og Sjælland.

Hannerne af marsvin bliver kønsmodne i en alder af 2-3 år, og hunnerne i en alder af 3-4 år. Marsvinene parrer sig i juli til august. Drægtigheden varer ca. 11 måneder, og kalvene fødes i marts – august med en top i juli måned, og ynglepe-rioden strækker sig over det meste af året, idet kalvene dier hos moderen i 8–11 måneder efter fødslen (Søgaard et al., 2018). Marsvin har ingen fast flokstruktur, men kan optræde i mindre flokke i områder med meget føde. Hunner med unger kan også ses svømme sammen i mindre flokke, mens hanner formodes at færdes alene (Tougaard, 2014a). Der kendes ikke til specifikke yngle- eller rasteområder for marsvin i danske farvande, men kalve er observeret i hele deres udbredelsesområde, og områder med høj tæthed af marsvin kan derfor betragtes som vigtige yngleområder (Sveegaard

et al., 2011). Hos Bælthavspopulationen (se mere om de forskellige populationer i afsnit 5.6.4.2) ses tydelige geografiske forskelle i fordelingen af kønsmodne hunner (Sveegaard et al., 2011), der opholder sig i langt højere grad vest for kabelkorridoren.

Marsvins hørelse er tilpasset livet under vandet, og de kommunikerer med hinanden ved hjælp af lyde, og orienterer sig og jager ved hjælp af ekkolokalisering, hvilket betyder, at de udsender kliklyde for at finde deres føde og anvender hørelsen til at lokalisere byttet. De kan dermed søge føde i mørke, selv om de også ser godt under vand. Marsvin er små hvaler med et højt energiforbrug og har brug for at indtage føde hele døgnet, noget der gør dem ekstra sårbare overfor forstyrrelser, som forhindrer dem i at søge føde (Wisniewska et al., 2016). Marsvin lever primært af torske- og sildefisk, herunder tobis, men marsvin er opportunister og tilpasser sig til tilgængeligt bytte og flytter sig rundt over store områder i jagten på føde. Generelt er der god sammenhæng mellem fødegrundlag og forekomst af marsvin, og det antages at de bedste levesteder er sammenfaldende med godt fødegrundlag (Tougaard, 2014a). Studier af marsvins maveindhold viser, at voksne individer i den vestlige Østersø hovedsageligt spiser torsk og sild, hvilket udgør op til 70 % af diæten. Unge individer kan også fouragere på arter af kutling, hvilket i perioder kan udgøre op til 25 % af den samlede diæt. Andre byttedyr tæller hvilling, ålekvabbe og tobis (Andreasen et al., 2017).

Hørelsen hos tandhvaler, som marsvin hører til, er kendetegnet ved meget høj følsomhed (lave tærskler) over for høje frekvenser. Hvalerne kan desuden høre langt op i ultralydsområdet startende fra ca. 10 kHz til 100-160 kHz og med en meget skarp øvre grænse for hørelsen (Tougaard, 2014a). Ved fastsættelsen af grænseværdier for dyrene tages der højde for forskellene i følsomhed ved at foretage en vægtning af frekvenserne fra lydkilden i forhold til dyrets høretærskler. Støjniveauet kan derfor være højere ved lavfrekvente lyde, hvor marsvin hører dårligt, end ved højfrekvente lyde, som marsvin hører bedst.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin. Påvirkningerne inddeles i flere kategorier afhængig af undervandsstøjens intensitet:

- Permanent høreskade (Permanent Threshold Shift, PTS), som kan give varige skader på cellerne i dyrets indre ører og dermed på hørelsen.
- Midlertidig høreskade (Temporary Threshold Shift, TTS), som kan give midlertidig nedsættelse af hørelsen.
- Ændringer i adfærd, svarende til støjniveauer, der kan få dyrene til at stoppe med at æde eller at blive fortrængt fra området.

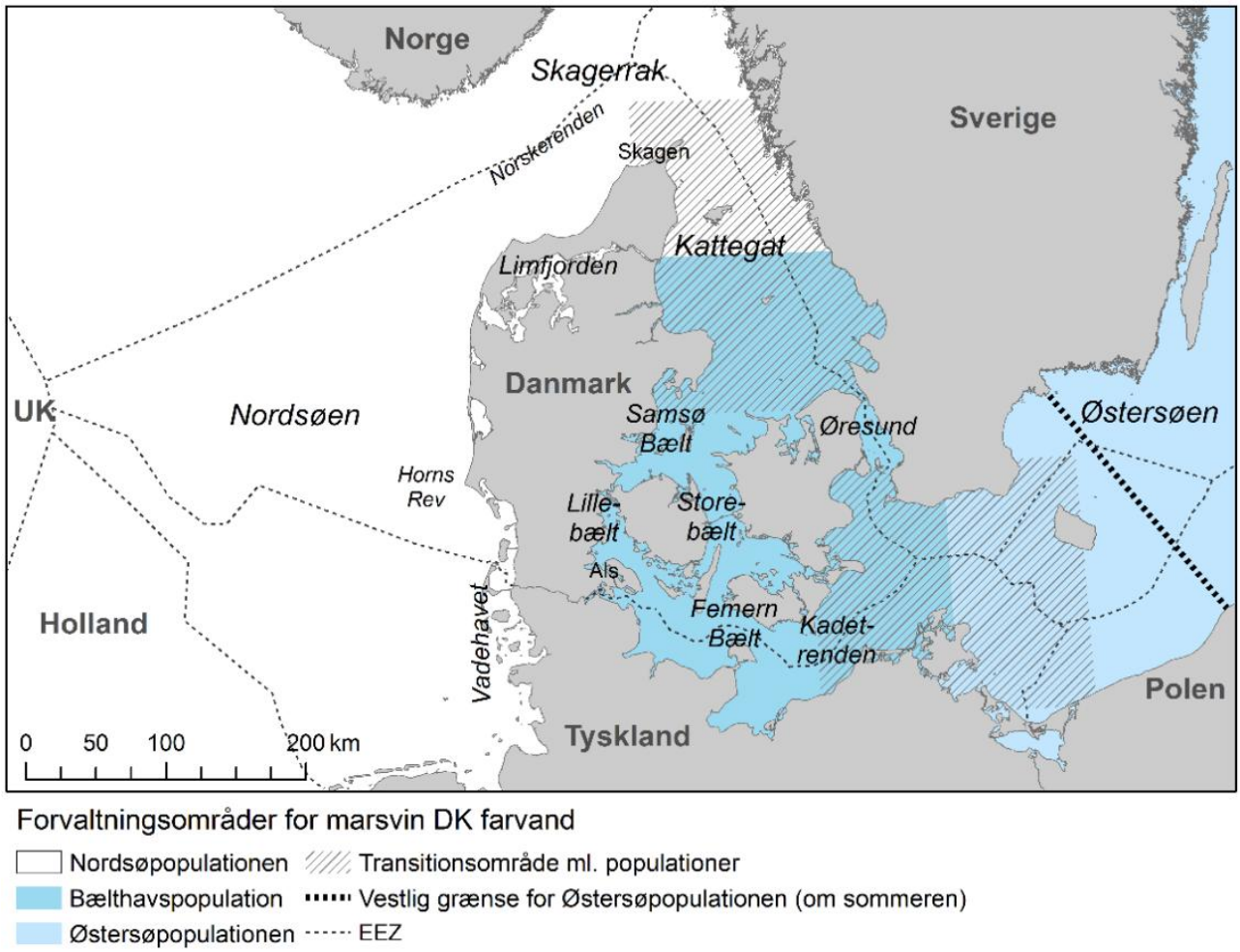
De største trusler for marsvin omfatter bifangst i fiskeredskaber, forhøjede mængder miljøfremmede stoffer, der indtages gennem føden, samt høje impulser af undervandsstøj (Owen et al., 2021). Marsvinet er et top-rovdyr og æder fisk, og miljøfremmede stoffer, især PCB, ophobes dermed. Garnfiskeriet medfører en overdødelighed, som den truede Østersø-population ikke menes at kunne overleve (Amundin et al., 2022).

### 5.6.4.2 Populationer og populationsestimater

Baseret på studier af morfologi, genetik og Satellitmærkning, opdeles marsvin i de danske farvande i tre populationer (Sveegaard et al., 2018a).

1) Østersøpopulationen (Farvandet omkring Bornholm og østover ind i Østersøen).
2) Bælthavspopulationen (Bælthavet, Øresund, sydlige Kattegat og vestlige Østersø).
3) Nordsøpopulationen (Nordlige Kattegat, Skagerrak og Nordsøen).

De tre populationer er ikke adskilt af geografiske barrierer, og der forekommer overlap i udbredelse mellem marsvinepopulationerne i såkaldte transitionsområder. For Bælthavs- og Østersøpopulationen er der overlap i området mellem Bornholm og Sjælland, Møn og Falster. Kabelkorridoren ligger i et transitionsområde mellem den østligste del af Bælthavspopulationen og den vestligste del af Østersøpopulationen, se *Figur 5-37*. Nordsøpopulationen er derfor ikke relevant for det nærværende projekt.

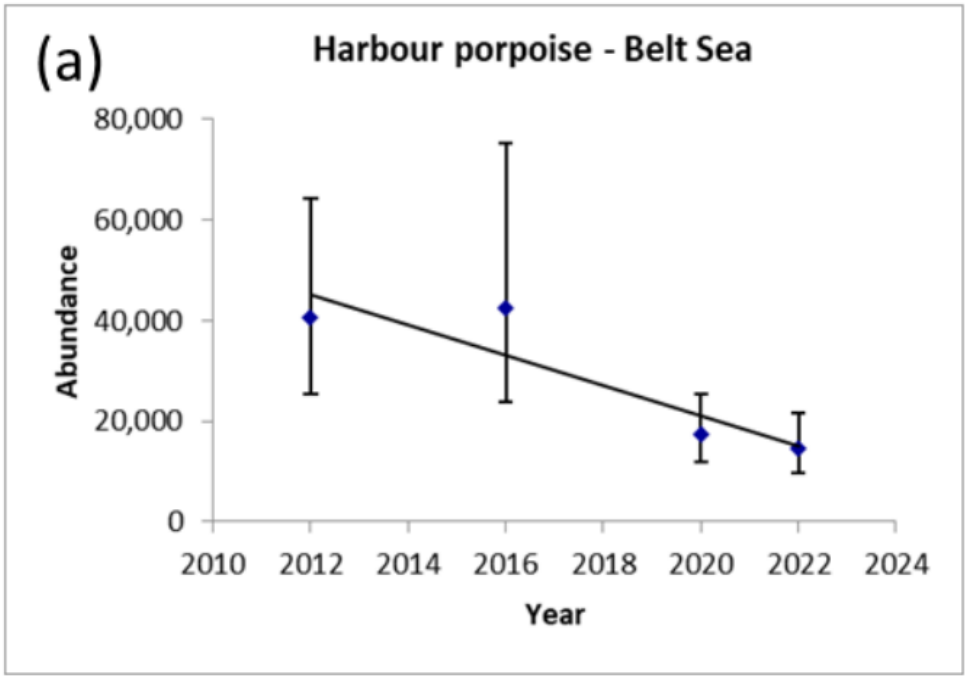



*Figur 5-37 Kort over forvaltningsområderne for de tre populationer af marsvin i danske farvande og i vores nabolande. Stiplede linjer viser nationalgrænserne (EEZ). Skraverede områder indikerer transitionsområder mellem de tre populationer (Sveegaard et al., 2018).*

#### 5.6.4.3 Bælthavspopulationen

Marsvin indgik første gang i den danske NOVANA-overvågning i 2011, og siden da er marsvin blevet overvåget i både Natura 2000-områder og i hele deres udbredelse som en del af det nationale overvågningsprogram for hver 6-årige periode. I de indre danske farvande, bortset fra farvandet omkring Bornholm, er der foretaget SCANS-overvågninger i 1994 (SCANS I (SCANS, 1995)), 2005 (SCANS II), 2012 (MiniSCANS), 2016 (SCANS III), 2020 (MiniSCANS II (Unger et al., 2021)), og 2022 (SCANS IV (EU CONEXUS, 2022)). SCANS III-undersøgelserne estimerede Bælthavspopulationens størrelse til cirka 42.000 i 2016, mens MiniSCANS II i 2020 estimerede populationsstørrelsen til cirka 17.000 individer. Mel-

lem 2016 og 2022 har der været tvivl om, hvorvidt forskellen mellem populationsestimaterne fra 2016 og 2020 indikerede en reel nedgang, dog viser nyeste tal fra SCANS IV fra 2022, at populationen fortsat er presset og estimeres til at bestå af cirka 14.400 individer (Gilles et al., 2023), se Figur 5-38.




Figur 5-38 *Populationsudvikling (antal individer) for Bælthavspopulationen (Gilles et al., 2023)*.

#### 5.6.4.4 Østersøpopulationen

Østersøpopulationens størrelse er blevet beregnet på baggrund af SAMBAH-projektets gennemførsel i 2011-2013 via akustiske lyttestationer (SAMBAH, 2017). Det blev estimeret i 2016, at populationen udgjordes af ca. 500 individer (95 % konfidensinterval på 80-1091 individer). Dette estimat understøttes af genberegninger af populationsstørrelsen fra 2022, hvor Amundin et al. 2022 (Amundin et al., 2022) via nye statistiske metoder estimerede, at populationen består af 491 individer (95 % konfidensinterval 71-1.105). Udviklingen i populationsstørrelse kendes ikke for Østersøpopulationen, men det antages, at populationen har haft et betydeligt større udbredelsesområde og været mere talrig end på nuværende tidspunkt (Havs- och vattenmyndigheten, 2021).

#### 5.6.4.5 Status og beskyttelse

Bælthavs- og Østersøpopulationen vurderes samlet at have stærk ugunstig bevaringsstatus (Fredshavn et al., 2019). Det skyldes, at populationen i Østersøen er meget lille og betragtes som kritisk truet af IUCN (IUCN, 2022). Populationsestimaterne i indre danske farvande i 2012 og 2016 er ens og højere end i 2005, men pga. statistiske usikkerheder kræves flere tællinger for at vide om denne trend er stabil. Selvom der ikke kan påvises en signifikant negativ trend for Bælthavspopulationen fra 2016 til 2022, så bekræfter tal fra SCANS-IV (udført i 2022), at populationen set over hele tidsperioden 2010-2022 er faldet til et niveau, som ligger langt under det niveau, der forventes for en population i gunstig bevaringsstatus (Gilles et al., 2023).

Marsvin er både opført på Habitatdirektivets bilag II og IV og er en del af udpegningsgrundlaget i flere danske marine Natura 2000-områder.

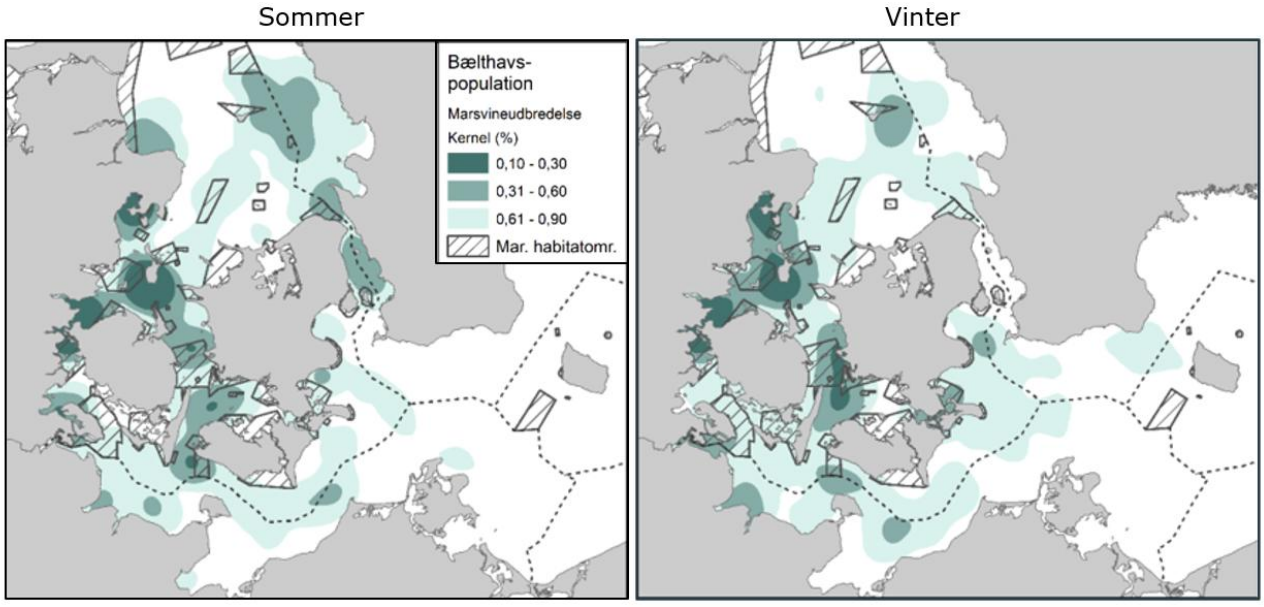
#### 5.6.4.6 Marsvin i kabelkorridoren

Kabelkorridoren strækker sig fra Køge Bugt til Bornholm i den vestlige Østersø. Området er karakteriseret ved at være et transitionsområde, hvor der afhængigt at sæson kan forekomme både individer fra Bælthavs- og Østersøpopulationerne.

I det efterfølgende beskrives de to populationers generelle udbredelse, herunder tilstedeværelse og tætheder, i og nær kabelkorridoren, samt kabelkorridorens vigtighed som leveområde for de to populationer. Beskrivelserne bygger på resultater fra regionale overvågningsprogrammer, videnskabelige artikler baseret på overvågningsprogrammernes resultater, lokale studier, og referencer i baseline rapporter. Referencer for de enkelte studier og rapporter er refereret i teksten.

##### 5.6.4.6.1 Udbredelse

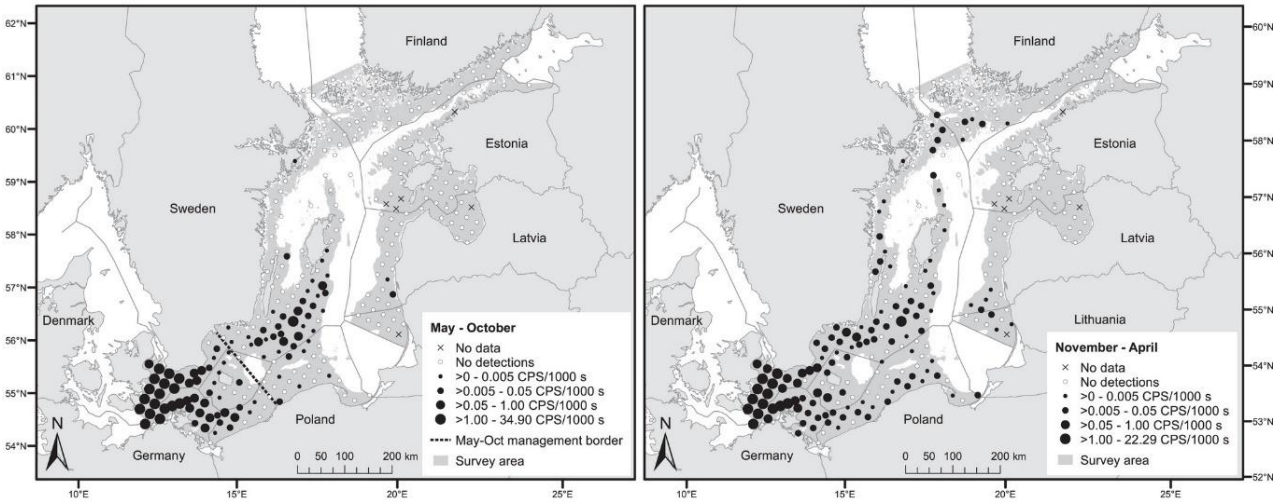
Bælthavspopulationens udbredelse er blevet kortlagt i en række af undersøgelser, hvor der både er anvendt visuel overvågning, satellitmærkning, og akustiske registreringer med C-PODS (SCANS-undersøgelser og SAMBAH-projektet). Populationen er til stede i de indre danske farvande, strækkende sig fra Kattegat til det sydfynske øhav og videre mod øst ved Arkonabassinet. Selvom populationen kan sprede sig over et stort geografisk område, konkluderer resultaterne fra SCANS og Mini-SCANS-undersøgelserne, at Bælthavspopulationen har visse kerneområder, hvor tætheden af marsvin er højere, se Figur 5-39. Disse områder ligger hovedsageligt i Kattegat, samt vest og syd for Sjælland. Området øst for Sjælland, overlappende med kabelkorridorens Øresundssektion, er karakteriseret ved at have lav eller middel tilstedeværelse af marsvin i sommer- og vinterperioden, der kun i meget få tilfælde befinder sig længere øst på end Arkonabassinet (Sveegaard et al., 2018).




Figur 5-39 *Udbredelse af de satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (desto mørkere farve desto højere tæthed) fra 2007 til 2016 over to sæsoner (Sommer: apr-sep, vinter: okt-mar). Kernel-kategorierne er defineret som høj (indeholder 30 % af alle positioner fra marsvin på mindst muligt areal), middel (31-60 %) og lav (61- 90 %) (Sveegaard et al., 2018).*

Modsat Østersøpopulationen, er der ikke tydelig forskel på fordelingen af individer mellem sæsoner for Bælthavspopulationen, og populationen kan derfor være til stede i Øresundssektionen i både sommer- og vinterperioden, dog stadig i relativt lave tætheder sammenlignet med populations kerneområder.

Østersøpopulationens udbredelse er blevet undersøgt i det store internationale SAMBAH projekt (SAMBAH, 2017) fra 2011 til 2013, hvor akustiske lyttestationer blev placeret i store dele af Østersøen. Her viste det sig, at marsvin i Østersøen om sommeren samler sig ved store undersøiske banker, Hoburg og Midsjö, syd for Gotland og øst for Øland i svensk farvand, og at de om vinteren fordeler sig i et større område. SAMBAH-projektet definerede en vestlig sommerpopulationsgrænse fra Sverige til Polen ca. 25 km øst for Bornholm. Sandsynligvis holder størstedelen af Østersøpopulationen sig i øst for denne grænse om sommeren (maj – oktober), men trækker både nord og syd på ind i transitionsområdet, se Figur 5-40.




*Figur 5-40 Akustiske detektionsrater for marsvin i Østersøen baseret på C-POD SAMBAH data fra maj 2011 til april 2013 i sommer (venstre panel) og vinter (højre panel) perioder* (Amundin et al., 2022).

#### 5.6.4.6.2 Tætheder

Tætheden af marsvin i og omkring projektområdet er i flere omgange blevet undersøgt i forbindelse med både regionale overvågningsprojekter og ved forundersøgelser til specifikke planer og projekter.

Resultaterne fra SAMBAH-undersøgelserne viser, at lyttebøjerne tættest den østlige sektion af kabelkorridoren umiddelbart syd og sydvest for Bornholm har relativt lave antal eller ingen detektioner af marsvin sammenlignet med lyttebøjer længere vest på (Amundin et al., 2022; Mikkelsen et al., 2016; SAMBAH, 2017).

Helt overordnet set, er både Bornholms- og Øresundssektionen præget af lave tætheder i både sommer- og vinterperioden.

I forbindelse med forundersøgelser for Plan for Program Energiø Bornholm er der gennemført undersøgelser af marine pattedyr, dækkende blandt andet marsvin, bestående af flyoptællinger og registreringer med C-PODS over en periode på næsten to år (WSP & Rambøll, 2024d). Forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm dækker hele Bornholmssektionen af kabelkorridoren for det konkrete projekt. Kabelkorridoren ligger i den nordlige og vestlige del af forundersøgelsesområdet. 17 flyoptællinger over forundersøgelsesområdet viste kun marsvin på to af disse (i august 2022 og september 2023), hvor der blev registreret henholdsvis 5 og 13 individer. Kun voksne individer blev observeret og de blev hovedsageligt observeret i den sydlige del af forundersøgelsesområdet. De observerede individer for

de to flyoptællinger giver tætheder på henholdsvis 0,030 og 0,090 ind./km$^2$. Individtæthederne i den tekniske baggrundsrapport for Plan for Program Energiø Bornholm er korrigeret for muligheden for neddykkede individer i hele forundersøgelsesområdet.

Undersøgelserne med C-PODS viser generelt en meget lav tilstedeværelse af marsvin i hele forundersøgelsesområdet i sammenligning med C-POD undersøgelser og registreringer af marsvin længere vest på i Østersøen (vest for Rügen i tysk farvand og den vestlige del af den danske Østersø (FEMO, 2023; Viquerat et al., 2015)). C-POD-registreringerne ligger dog på niveau med registreringer foretaget i forbindelse med overvågning i det tyske planområde for havvind 'O-1.3', nu kaldet Windanker (IBL Umweltplanung et al., 2020).

De fleste registreringer af marsvin i forbindelse med overvågning for Plan for Program Energiø Bornholm skete i forundersøgelsesområdets nordvestlige del, uden for afgrænsningen af Natura 2000-område N252 Adler Grund og Rønne Banke, og i forundersøgelsesområdets sydøstlige del, delvist overlappende med den sydlige del af N252. Modsat flyoptællingen i forbindelse med forundersøgelserne for Plan for Program Energiø Bornholm, der kun registrerede marsvin i august og september, var der registreringer af marsvin med C-PODS gennem hele året i hele overvågningsperioden, dog med betragtelige sæsonmæssig variation. Data for overvågningsprogrammet viser en signifikant højere detektionsrate i sommerperioden maj til oktober end i november til april. Til trods for højere detektionsrate i sommerperioden viser data generelt, at forundersøgelsesområdet, og dermed også Bornholmssektionen af kabelkorridoren, som ligger i den nordlige og vestlige del af forundersøgelsesområdet, er præget af lave tætheder af marsvin året rundt.

20 flyoptællinger foretaget i 2016 til 2018, i forbindelse med opstilling af tyske havvindmølleparker, umiddelbart syd for projektområdet viser, at marsvin kun forekommer i meget lave tætheder (0,002 til 0,009 ind./km$^2$). Kun på en enkelt af de 20 flyoptællinger blev der observeret en enkelt marsvinekalv (IBL Umweltplanung et al., 2020). Ved den potentielt kommende Skåne Havsvindpark, der ligger umiddelbart vest for Bornholmssektionen, blev der i perioderne marts til maj 2019 og februar 2020 til februar 2021 observeret i alt 25 marsvin, svarende til tætheder på 0,103 til 0,147 ind./km$^2$ på observationsflyvninger (Rambøll, 2021). Der er ingen beretning om, hvorvidt de 25 marsvin udelukkende bestod af voksne individer, eller om der også blev observeret kalve. Det vides ikke om individtæthederne i de tyske havvindmølleområder er korrigeret for muligheden for neddykkede individer. Undersøgelser foretaget forud for anlæg af Baltic Pipe understøtter disse resultater, og detektionsraterne var ligeledes lavere i nærheden af Bornholm end længere mod vest (Rambøll, 2019a).

Øresundssektionen er dækket af SAMBAH-undersøgelsernes vestligste lyttebøjer (SAMBAH, 2017), og der er i forbindelse med de seneste SCANS-IV undersøgelser (2022) (EU CONEXUS, 2022) blevet estimeret tætheder i to områder, der overlapper med eller ligger i nærheden af sektionen. I SAMBAH-undersøgelserne blev der registreret relativt høj sandsynlighed for tilstedeværelse af marsvin i undersøgelsesområdets vestlige del ved Sjælland i forhold til mere østlige dele (Amundin et al., 2022). Dog viser både satellitmærkninger af marsvin fra Bælthavspopulationen (Sveegaard et al., 2018) og SAMBAH-undersøgelserne, at tilstedeværelsen og detektionsraten af marsvin er lav. De tre målestationer, der ligger tættest på kabelkorridorens vestlige sektion i Øresund, har alle lave detektionsrater (SAMBAH, 2017). Dette resultat understøttes også af flytællinger foretaget i forbindelse med forundersøgelser for Aflandshage Vindmøllepark (NIRAS, 2021), hvor der blev foretaget otte flytællinger af marsvin i et område, der overlapper med Øresundssektionen. Flytællinger blev foretaget i 2019 og 2020 og dækker både vinter- og sommerperioden. Resultatet fra disse tællinger viser, at tætheden af marsvin er lav. Sommertæthederne blev estimeret til 0,02 til 0,2 individer/km$^2$, mens vintertætheder blev estimeret til 0,01 til 0,1 individer/km$^2$. Det vides ikke om individtæthederne for Aflandshage Vindmøllepark er korrigeret for muligheden for neddykkede individer. Sommertæthedernes øvre estimat ligger tæt på de seneste tal fra SCANS-IV-undersøgelserne, der estimerede individtæthed på 0,257 ind./km$^2$. Ved flytællingerne blev der ikke observeret kalve.

Om sommeren er Østersøpopulationen koncentreret nordøst for Bornholm i yngleperioden, og Bælthavspopulationen er sandsynligvis koncentreret syd, øst og nord for Sjælland (Sveegaard et al., 2018), se Figur 5-39.

Den sæsonmæssige dækningsgrad for flytællinger af marsvin er indikeret i Tabel 5-28.

*Tabel 5-28 Oversigt over den sæsonmæssige dækning af forskellige undersøgelser med flytællinger af marsvin gennemført i forbindelse med planer og projekter nær kabelkorridoren. Et kryds indikerer, at den pågældende måned blev dækket af undersøgelser, mens krydser markeret med **fed** indikerer, at der blev observeret marsvin. Flere kryds i en måned indikerer, at der er gennemført flerårige undersøgelser i den pågældende måned.*

| Undersøgelse/projekt | Land/sektion | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Forundersøgelser for Energiø Bornholm | Danmark/ Bornholmssektionen | XX | XX | XX | X | X | XX | X | **X** | **X** | X | X | XX |
| Forundersøgelser for det tyske vindmølleområde planområde 0-1.3 for | Tyskland/Bornholmssektionen | X | XX | **X** | XX | XX | **X** | **X**X | **XX** | **X**X | XX | X | XX |
| Forundersøgelser for Skåne Havsvindpark | Sverige/Bornholmssektionen | | XXX | XX | XX | XX | X | X | **X** | **X** | X | | X |
| Forundersøgelser for Aflandshage Havvindmøllepark | Danmark/Øresundssektionen | | X | **X** | X | | | X | X | X | **X** | | X |

Ud fra et forsigtighedsprincip bruges de højeste rapporterede individtætheder fra de relevante områder, se Tabel 5-29.

*Tabel 5-29 Individtætheder, der anvendes i miljøvurderingen af marsvin.*

| Sektion | Sæson | Anvendt individtæthed (antal individer per km$^2$) |
|---|---|---|
| Bornholm | Vinter | 0,147 |
| | Sommer | 0,147 |
| Øresund | Vinter | 0,257 |
| | Sommer | 0,257 |

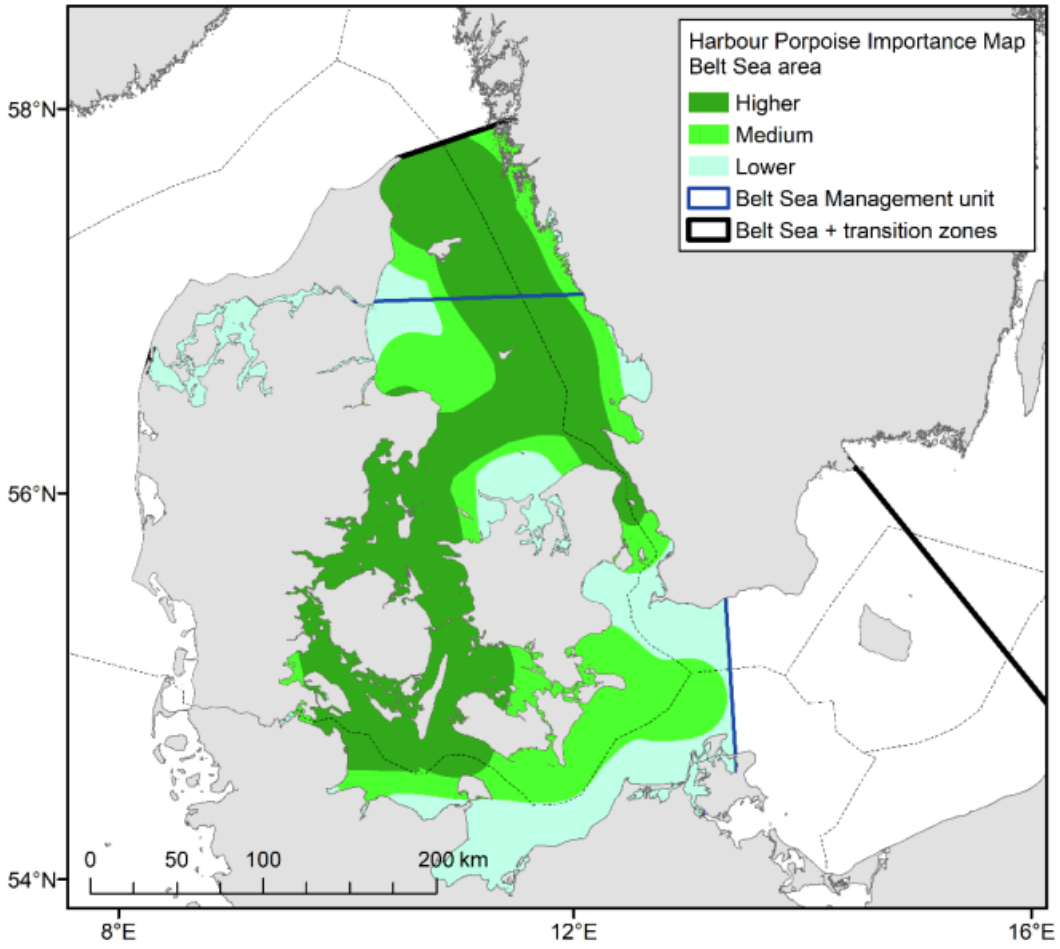
#### 5.6.4.6.3 Vigtigheden af kabelkorridoren som leve-, yngle- og rasteområde

Til trods for generelt lave tætheder i og nær kabelkorridorens to sektioner, Bornholm og Øresund, kan kabelkorridorsektionerne og områderne omkring stadig potentielt udgøre vigtige leve-, yngle- og rasteområder for marsvin fra begge populationer.

I den nyeste udgave af HOLAS-rapporterne (HELCOM holistic assessment) HOLAS-III (HELCOM, 2023c) er der udarbejdet en række nye kort over vigtigheden af de indre danske farvande, inklusive Østersøen som leveområde for Bælthavs- og Østersøpopulationen (Sveegaard et al., 2022). De forskellige kort dækker over vigtigheden af HELCOM-området for de to populationer for både vinter- og sommerperioden. Det er vigtigt at pointere, at kortene er baseret på detektioner og ikke absolutte tætheder, og at vigtigheden af mere lokale områder, såsom Øresundssektionen for kabelkorridoren, kan variere med sæsonen på grund af populationernes sæsonprægede udbredelsesmønstre, som beskrevet i afsnit 5.6.4.6.1. På grund af den store forskel i de to populationers størrelser er HOLAS-III-kortene udarbejdet på baggrund af områdernes betydning for marsvin, snarere end relative tæthed som tidligere. På denne måde sikres det, at den lille

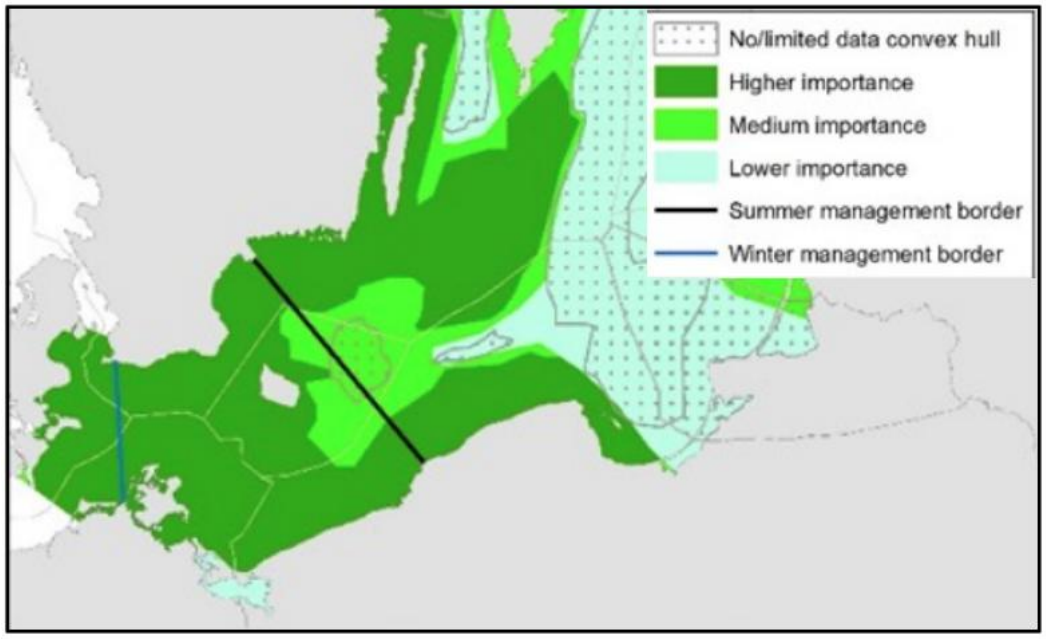
Østersøpopulation ikke nedvægtes i HOLAS-III vurdering, simpelthen på grund af dens lave populationsstørrelse. På baggrund af dette bruges nu kategorier af relativ betydning (”højere” betydning, ”middel” betydning, ”lavere” betydning og ”ingen/begrænset data”) modsat HOLAS-II.

For Bælthavspopulationen ses det på Figur 5-41, at Øresundssektionen udgør et område af relativt lav til middel vigtighed for populationen. Dette understøttes af Sveegaard (2018), hvor det ses, at området øst for Sjælland, overlappende med Øresundssektionen, er karakteriseret ved at have lav eller middel tilstedeværelse af marsvin i sommer- og vinterperioden (Sveegaard et al., 2018). Satellit-tagging forsøg med individer fra Bælthavspopulationen viser, at individer fra denne population kun i meget få tilfælde befinder sig længere øst på end Arkonabassinet, hvorfor den østlige sektion ved Bornholm vurderes at udgøre et leveområde af lav vigtighed for denne population (Sveegaard et al., 2018). Samtidig vurderes Natura 2000-området N252 Adler Grund og Rønne Banke, der ligger umiddelbart syd for Bornholmssektionen, til at være uden betydning for populationen, men dog stadig udgøre et af de vigtigste områder omkring Bornholm for den truede Østersøpopulation. HOLAS-III-kort baseret på tagging-data fra vinterperioder i årene 2007-2021 viser også, at Øresundssektionen og området over til 13° øst har relativt lav vigtighed for Bælthavspopulation (Sveegaard et al., 2022).



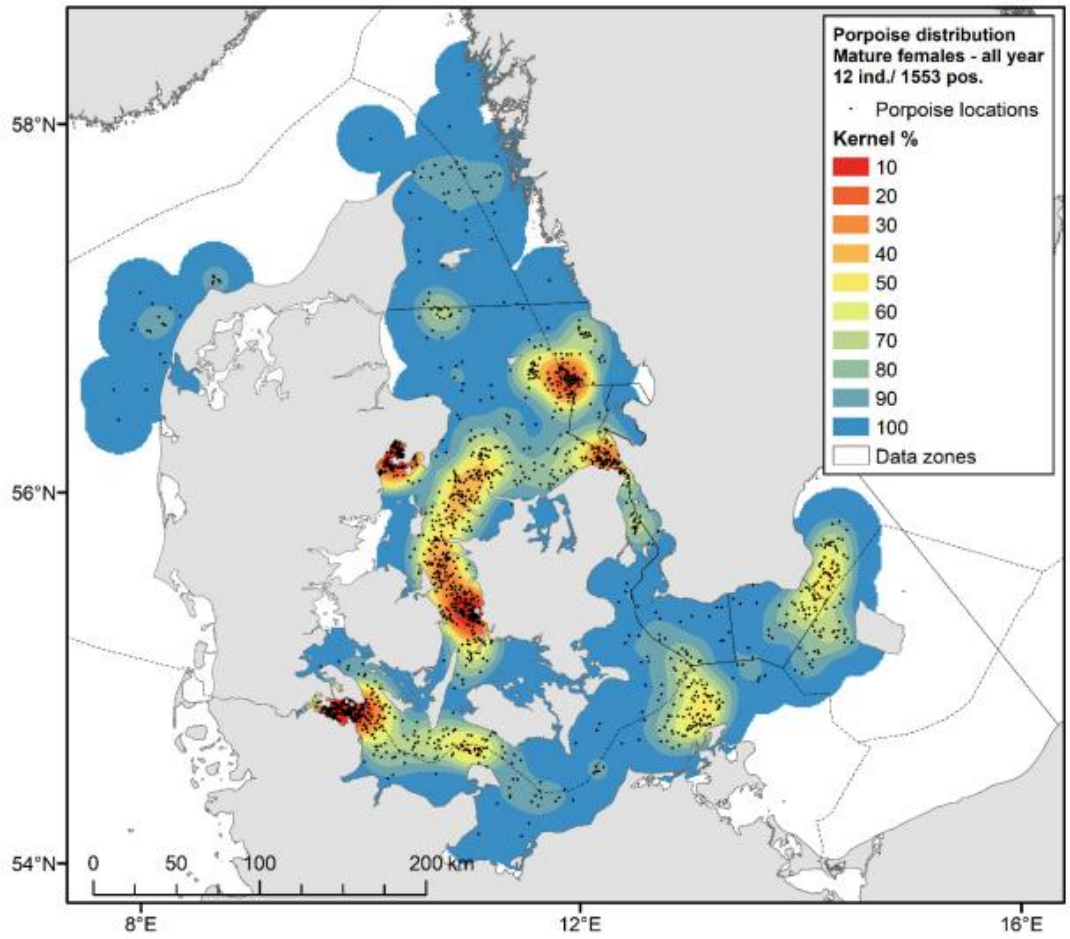

*Figur 5-41 HOLAS III-kort over vigtigheden af leveområder for marsvin fra Bælthavspopulation inden for HELCOM-området. Vigtigheden af områderne er baseret på radar- og visuelle overvågningsdata.*

For Østersøpopulationen ses det på Figur 5-42, at hele kabelkorridoren udgør et område af højere vigtighed. Marsvin fra Østersøpopulation kan potentielt være til stede i hele kabelkorridoren, dog vil populationen hovedsageligt være til stede øst for den blå linje på Figur 5-42. Den højere vigtighed skyldes, trods lave tætheder, den lille populationsstørrelse, hvilket medfører, at ethvert sted, hvor individer fra populationen potentielt kan være, kan anses som værende vigtige for populationen (Sveegaard et al., 2022).




*Figur 5-42 Modificeret (tilklippet) HOLAS III-kort over vigtigheden af leveområder for marsvin fra Østersøpopulation inden for HELCOM-området i den sydlige og vestlige Østersø. Vigtigheden af områderne er baseret på SAMBAH-data.*

Til trods for at projektområdet ligger i et transitionsområde for Bælthavs- og Østersøpopulationen, bærer de østlige og vestlige sektioner ikke præg af at være vigtige yngle- og rasteområder for de to populationer. Der er generelt blevet observeret meget få eller ingen kalve i de visuelle moniteringsprogrammer, der er blevet gennemført i eller nær kabelkorridoren i forbindelse med andre konkrete projekter og planer (Gaz-system S.A., 2019; IBL Umweltplanung et al., 2020; NIRAS, 2021; Rambøll, 2021). Bælthavspopulation findes i betragteligt højere tætheder syd, vest og nord for Sjælland og i Bælthavet (Sveegaard et al., 2018; Teilmann et al., 2022), og hvorfor populationens yngle- og rasteområder må formodes at ligge dér, hvilket også understøttes af den langt højere tilstedeværelse af kønsmodne hunner nord for Sjælland og i Bælthavet sammenlignet med kabelkorridoren (Teilmann et al., 2022), se Figur 5-43. Da hunner kælver hen over sommeren og kalvene dier hos moderen i 8-11 måneder efter fødslen, er det relevant også at kigge på de vandringsruter, kønsmodne hunner har. Teilmann et al. (2022) (Teilmann et al., 2022) undersøgte dette for kønsmodne marsvin i farvandet omkring Skåne. Langt størstedelen af de taggede kønsmodne hunner bevægede sig årligt nord, syd og vest for Sjælland. En enkelt tagget kønsmoden hun tilbragte månederne juli, august og september nord for og delvist overlappende med Bornholmssektionen af kabelkorridoren. Denne ene hun forventes dog stadig at være en del af Bælthavspopulationen, hvilket skyldes, at den i den resterende del af året opholdt sig omkring Sjælland, og fordi individer fra Østersøpopulation normalt opholder sig øst for Bornholm i sommerperioden.




*Figur 5-43 Kernel-fordelinger af 12 taggede kønsmodne hunner (Teilmann et al., 2022).*

I yngleperioden om sommeren er Østersøpopulationen koncentreret nordøst for Bornholm (Carlström & Carlen, 2016), se Figur 5-42. Østersøpopulationen menes at holde sig øst for "summer management"-grænsen fra maj til oktober, og kabelkorridoren vurderes derfor til ikke at være et vigtigt yngle- eller rasteområde for Østersøpopulationen. Individer fra Østersøpopulationen er aldrig blevet fulgt på individniveau med for eksempel GPS og tagging, hvorfor individuelle vandringsruter og opholdssteder for kønsmodne hunner ikke kendes særlig godt.

Sammenlagt vurderes det, at kabelkorridoren har lav til middel vigtighed som leveområde for Bælthavspopulation (lav om vinteren og middel om sommeren i Øresundssektion, dog altid lav i Bornholmssektionen), men høj vigtighed for Østersøpopulationen i hele kabelkorridoren grundet populationens størrelse, se Tabel 5-30. Kabelkorridoren vurderes til ikke at udgøre et vigtigt yngle- og rasteområde for hverken Bælthavs- eller Østersøpopulationen.

*Tabel 5-30 Vigtighed af kabelkorridorens sektioner for Bælthavs- og Østersøpopulationen som leve- og raste- og yngle-områder baseret på HOLAS-III vurderinger (*HELCOM, 2023c*), tagging data fra (Sveegaard et al., 2018;* Teil-mann et al., 2022*), SAMBAH-undersøgelser (SAMBAH, 2017) og observationsdata fra konkrete projekter i og nær kabelkorridoren (Rambøll, 2019a;* IBL Umweltplanung et al., 2020; NIRAS, 2021; Rambøll, 2021*).*

| Sektion | Population | Sæson | Vigtighed som leveom-råde | Vigtighed som yngle- og rasteområde |
|---|---|---|---|---|
| Bornholmssektion | Bælthavspopulation | Vinter | Lav | Lav |
| | | Sommer | Lav | Lav |
| | Østersøpopulation | Vinter | Høj | Lav |
| | | Sommer | Høj | Lav |
| Øresundssektionen | Bælthavspopulation | Vinter | Lav | Lav |
| | | Sommer | Lav-middel | Lav |
| | Østersøpopulation | Vinter | Høj | Lav |
| | | Sommer | Høj | Lav |

### 5.6.5 Miljøvurdering

Miljøvurderingen af bilag IV-arten marsvin forholder sig overordnet til, om projektets aktiviteter kan lede til forsætlig forstyrrelse (individbeskyttelsen), der kan lede til indvirkninger på populationsniveau, og beskadigelse eller ødelæggelse af artens yngle- og rasteområder, og om hvorvidt den økologiske funktionalitet i det samlede leveområde for arten kan opretholdes. Vurderinger af potentielle påvirkninger af marsvin inden for Natura 2000-områder er foretaget i kapitel 5, afsnit 5.7 Natura 2000 på baggrund af Bilag 2 – Natura 2000 væsentligheds- og konsekvensvurdering.

I følgende afsnit vurderes de potentielle påvirkninger af marsvin, som følge af de miljøeffekter projektets aktiviteter kan medføre. Miljøeffekterne dækker øget koncentration af sediment i vandsøjlen som følge af havbundsaktiviteter og un-dervandsstøj. Se Tabel 5-31 for de miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af marsvin.

*Tabel 5-31 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af marsvin.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Suspension af sediment | x | |
| Undervandsstøj | x | x |

#### 5.6.5.1 Anlægsfasen

##### 5.6.5.1.1 Øget koncentration af sediment

Under anlægsfasen vil havbundsaktiviteter give anledning til suspension af sediment, der kan medføre perioder med øget koncentration af sediment i vandsøjlen. De øgede koncentrationer af sediment kan potentielt påvirke marsvin og føre til synsforstyrrelser og adfærdsmæssige påvirkninger, dvs. undgåelse af sedimentfaner, samt påvirke marsvins fou-ragering. Modelberegninger for sedimentspild (se afsnit 5.6.3.1) viser, at øget koncentrationen af sediment på 5 mg/l maksimalt vil ske inden for 1.221 meter omkring spildpunktet og i gennemsnit kun vil ske inden for 196 meter omkring spildpunktet. For 10 og 20 mg/l vil den maksimale og gennemsnitlige udbredelser være mindre. For både 5, 10 og 20 mg/l vil perioden med øget koncentration af sediment vare mindre end 24 timer.

Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre ma-rine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Idet der vil forekomme øgede mængder af sedimenter i vandsøjlen som følge af anlægsarbejdet,

er sandsynligheden for påvirkningen stor. De modellerede koncentrationer af sediment er sammenlignelige med og en smule højere, dog kun meget kortvarigt, end de naturligt forekommende i og nær kabelkorridoren, og marsvins følsomhed overfor de modellerede koncentrationer af sediment vurderes derfor at være lav. De modellerede koncentrationer forventes ikke at lede til forringelse af fødesøgnings- og opholdsområder eller ændringer i adfærd hos marsvin. Påvirkningen vil derfor være af lokal og kortvarig karakter, og påvirkningsgraden lille. Samlet set vurderes det, at konsekvensen er **ikke væsentlig,** da marsvin ikke er sårbare overfor de forventede kortvarige og lokale stigninger i koncentration af sediment i vandsøjlen. Artens leveområde i og nær kabelkorridoren vil derfor ikke blive forringet som følge af stigning i koncentration af sediment i vandsøjlen.

#### 5.6.5.1.2 Undervandsstøj

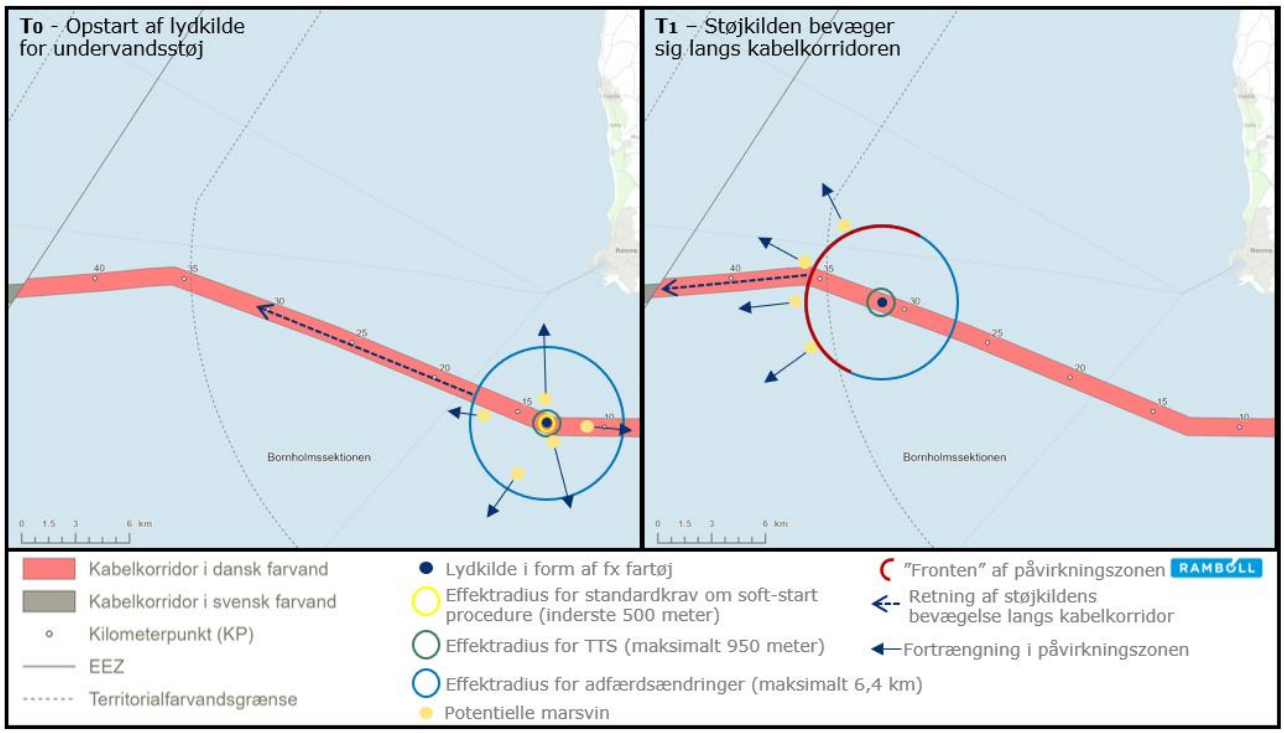
Undervandsstøj fra projektets aktiviteter kan lede til midlertidig høreskade og adfærdsændringer hos marsvin i og nær kabelkorridoren, og der er derfor udført modelleringer af undervandsstøj. De relevante modelresultater er opsummeret i afsnit 5.6.3.2 på baggrund af den tekniske baggrundsrapport for undervandsstøj. I modellen er der inkluderet områdespecifikke informationer om dybdeforhold (batymetri), saltholdighed (salinitet) samt temperatur og sedimentsammensætning. Støjmodelleringen er foretaget med udgangspunkt i konservative antagelser om survey- og anlægsmetodernes kildestyrker for undervandsstøjen.

I undervandsstøjmodelleringer er den højeste kildestyrke for anlægsmetoden anvendt for hele kabelkorridoren (se Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, og afsnit 6.12 og afsnit 1.1.2 i denne delrapport). Modelberegningerne viser, at der ikke er risiko for permanent høreskade, og at midlertidig høreskade kun vil forekomme indenfor maksimalt 40 meter af lydkilden ved anlæg af kabelrende. Det vurderes, at der i realiteten ikke vil være marsvin indenfor 40 meter af anlægsfartøjer, og der dermed som konsekvens ikke vil være risiko for midlertidig høreskade ved anlægsarbejdet. Adfærdsændringer kan maksimalt ske indenfor 6,4 km af lydkilden. Anlægsfartøjer kan have varierende fart alt afhængigt af hvilken metode, der anvendes (se Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.12 for flere detaljer). Ved etablering af kabelrenden i hård bund kan arbejdsfarten være nede på 1 km/dag. Sandsynligheden for dette er dog lille, da etablering af kabelrende i hård havbund kun finder anvendelse i en meget begrænset del af kabelkorridoren, hvor der er hårdt substrat, hvilket hovedsageligt er tæt på kysten ved Bornholm. Resten af anlægsmetoderne vil have en gennemsnitshastighed på 5 km/dag, hvorved lydbelastningen i et givent område er kortvarig. Anlæg af kabelrende og installation af søkablet sker kun én gang under anlægsarbejdet, og et givent område vil altså kun blive belastet af undervandsstøj fra denne aktivitet én gang. Ved surveys forventes en gennemsnitlig hastighed på 31 km/dag, hvor anlæg af kabelrende vil have en konservativt sat gennemsnitshastighed på 5 km/dag. Konservativt antages det, at hver gennemsejling vil tage 2 uger i Bornholmssektionen og 3 uger i Øresundssektionen. Ved surveys kan der forekomme undervandsstøj fra brug af USBL. Dette vil ske fire gange i løbet af anlægsperioden. Samlet set vil kabelkorridoren skulle gennemsejles 5 gange – 4 gange ved surveys og en gang i forbindelse anlægsarbejdet med etableringen af kabelsystemet.

Alle kilder til undervandsstøj er tilknyttet fartøjer, hvis aktiviteter eller brug af bestemt udstyr kan føre til påvirkning af marsvin langs kabelkorridoren. Samtlige kilder til undervandsstøj vil bevæge sig kontinuerligt igennem kabelkorridoren med hastigheder på mellem 5 og 31 km/timen, og belastningen med undervandsstøj i et givent område og i et givent tidspunkt vil derfor være begrænset til påvirkningsafstandene for TTS og adfærdsændringer, som vist i

Tabel 1-10 og Tabel 1-11, og vil kun kortvarigt være aktuel i et givent område, da lydkilden inden for få timer vil være rykket sig langs korridoren.

Det aktuelle princip er illustreret i Figur 5-44, hvor det fremgår hvordan lydkilden og påvirkningen af marsvin kontinuerligt rykker langs kabelkorridoren. Ved opstart af lydkilden vil potentielle individer af marsvin inden for hhv. 950 meter og maksimalt 6,4 km blive påvirket af undervandsstøj. Inden for 950 meter (fraregnet de inderste 500 meter grundet brug af soft start-procedure som beskrevet i ovenfor) kan der potentielt opstå midlertidig høreskade hos belastede individer. Inden for maksimalt 6,4 km vil individer fortrække væk fra lydkilden. Så snart individerne er ude af påvirkningszonen vil belastningen ikke længere være relevant for de påvirkede individer. Så snart lydkilden er opstartet og fartøjet bevæger sig langs kabelkorridoren vil der dermed kun ske påvirkning af individer ved fronten af påvirkningszonen (markeret med rødt i figuren). Dermed vil marsvin kun skulle fortrække fra et betragteligt mindre område end ved opstart af lydkilden og den potentielle påvirkning vil være betragteligt mindre. Samtidig mindskes risikoen for midlertidig høreskade, da potentielle marsvin ikke vil opholde sig tæt på lydkilden efter opstart. Belastningen med undervandsstøj vil således ikke ske i hele kabelkorridoren samtidigt, men snarere være begrænset til et lokalt område på et givent tidspunkt. Som det fremgår af vurderingen i de følgende afsnit, så vurderes det, at marsvin, der er fortrukket fra påvirkningszonen (enten hele zonen eller fronten), kan vende tilbage til det påvirkede område efter meget kort tid (få timer).




*Figur 5-44 Skematisk illustration af belastningen af det marine miljø med undervandsstøj fra et fartøj, der kontinuerligt bevæger sig langs kabelkorridoren, her præsenteret i Bornholmssektionen. Venstre panel viser opstarten af lydkilden, $T_0$, hvor individer af marsvin, der potentielt opholder sig inden for påvirkningsradius 950 meter (grøn cirkel) og 6,2 km (blå cirkel), kan blive udsat for støjniveauer, der kan medføre midlertidig høreskade og adfærdsændringer. Blå pile indikerer deres retning ud af påvirkningszonen. I højre panel ($T_1$) er lydkilden i bevægelse, og det er således kun individer, der opholder sig ved fronten af lydkilden (rød markering på blå cirkel), der vil blive påvirket og formentlig fortrække væk fra lydkilden. Ved brug af survey-udstyr, vil der være krav om implementering af standardkrav for soft start-procedure, hvormed risikoen for PTS og TTS de inderste 500 meter af lydkilden minimeres (se gul ring i venstre panel).*

#### 5.6.5.1.2.1 Individbeskyttelsen

På baggrund af størrelsen af påvirkningszoner (se afsnit 5.6.3.3, Tabel 5-27) og individtætheder beskrevet i afsnit 5.6.4.6.2 (se Tabel 5-29), kan det forventede antal påvirkede individer beregnes for et givent areal for hver sektion af kabelkorridoren, se Tabel 5-32. Idet vi ikke kender den specifikke antal individer fra hver population (Østersø- og Bælthavspopulationen) i et givent område, beregnes der blot på individer og ikke for hver delpopulation. Det påvirkede antal individer sættes dog i relation til populationsstørrelserne for de to relevante delpopulationer.

*Tabel 5-32 Antal påvirkede individer fra brug af USBL og etablering af kabelrenden inden for påvirkningszonen på et givent tidspunkt. Antal individer er rundet op til nærmeste hele tal >0.*

| | | Bornholmssektionen | | Øresundssektionen | |
|---|---|---|---|---|---|
| Aktivitet | Sæson | Antal påvirkede individer (Midlertidig høreskade) | Antal påvirkede individer (adfærdsændringer | Antal påvirkede individer (Midlertidig høreskade) | Antal påvirkede individer (adfærdsændringer |
| USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | Vinter | 0 | 9 | 0 | 16 |
| | Sommer | 0 | 11 | 0 | 18 |
| USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | Vinter | 1 | 9 | 1 | 13 |
| | Sommer | 1 | 12 | 1 | 24 |
| Anlæg af kabelrende | Vinter | 0 | 13 | 0 | 32 |
| | Sommer | 0 | 16 | 0 | 34 |

##### *5.6.5.1.2.1.1 Midlertidig høreskade*

Marsvin, der befinder sig indenfor for minimum 500 meter og maksimalt 950 meter af lydkilden, vil potentielt kunne blive påvirket af midlertidig høreskade i et område på 2 $km^2$. Ud fra beskrevne individtætheder kan det potentielt føre til påvirkning af ét individ inden for påvirkningszonen for USBL med frekvensbåndet 20-34 kHz upåagtet sæson og sektion. Ved brug af USBL i frekvensbåndet 5-10 kHz eller ved anlæg af kabelrenden vil der ikke være påvirkning af individer fra midlertidig høreskade.

Ved midlertidig høreskade kan marsvinenes evne til at registrere lyde reduceres i en kort periode, men påvirkningen er fuldt ud reversibel, ofte indenfor minutter til timer afhængig af skadens omfang (Tougaard & Beedholm, 2021). Da påvirkningsafstandene for adfærdsændringer er langt højere end for midlertidig høreskade, antages det, at individer allerede er fortrukket fra påvirkningszonen, og dermed ikke vil være til stede inden for 950 meter af lydkilden.

USBL vil blive brugt fire gange i anlægsfasen. Inden for en given påvirkningszone vil der dermed sammenlagt blive påvirket op mod fire individer, der vil opleve midlertidig høreskade i løbet af anlægsfasen. Under driftsfasen vil der hvert 5.-7. år gennemføres et besigtigelsessurvey, hvor søkablets tilstand vurderes. Under disse surveys forventes det tilsvarende at være et enkelt individ, der vil kunne påvirkes af midlertidig høreskade inden for påvirkningszonen.

Grundet soft start-proceduren, beskrevet for standardkrav ved brug af akustisk undersøgelsesudstyr (se afsnit 5.6.3.2), forventes der ikke er at være individer til stede inden for de nærmeste 500 meter af lydkilden. Idet påvirkning af marsvin fra midlertidige høreskader potentielt kan ske, vurderes sandsynligheden som høj, dog vil den geografiske udbredelse være begrænset til et lokalt område på 2 $km^2$ eller mindre omkring lydkilden, kun påvirke et meget lille antal individer, både per gennemsejling og sammenlagt, og have lille påvirkningsgrad, da den midlertidige høreskade i påvirkningens natur er reversibel og kortvarig. Samtidig vil lydkilden kontinuerligt bevæge sig langs kabelkorridoren, og belastningen fra undervandsstøj i givent område vil derfor være kortvarig og forbigående. Ud fra Figur 5-44 fremgår princippet

for den kontinuerlige bevægelse langs kabelkorridoren. Grundet dette og marsvinenes vurderede respons på undervandsstøj, kan midlertidig høreskade kun potentielt opstå ved opstart af lydkilder for anlægsarbejde og brug af USBL. Derefter vurderes det, at individer kun vil påvirket kortvarigt ved fronten af påvirkningszonen for adfærdsændringer og der vil ikke være risiko for midlertidig høreskade, så snart survey- eller anlægsarbejdet går i gang.

Midlertidige høreskader vil kun ske meget tæt på lydkilden, dog vil standardkrav implementeres for brug af akustisk undersøgelsesudstyr, som ved soft-start procedure vil lede til, at der ikke forventes marsvin inden for 500 meter af lydkilden, hvilket yderligere vil formindske påvirkningszonen for undervandsstøj. De beregnede få påvirkede individer af marsvin, der forventes at være til stede i kabelkorridoren, antages at have genvundet fuld hørelse efter få timer. Ved midlertidig høreskade kan marsvinenes evne til at registrere lyde reduceres i en kort periode. Ved gentagne påvirkninger tæt på hinanden i tid, kan der opstå PTS lignende skader (Tougaard & Beedholm, 2021). Det vurderes dog, at selvom midlertidig høreskade kan forekomme kumuleret op til fire gange for et enkelt individ i løbet af anlægsperiodens to år, så sker det med så stor tidsmæssig forskydning, at der ikke er risiko for permanent høreskade.

*5.6.5.1.2.1.2 Adfærdsændringer*

Ved adfærdsændringer kan påvirkningen fra undervandsstøj manifestere sig på flere måder, blandt andet ved fortrængning eller maskering. Ved fortrængning vil påvirkede individer bevæge sig væk fra området, hvor belastningen finder sted. Ved maskering forstås en overdøvning af andre lyde, for eksempel fra artsfæller, byttedyr eller rovdyr (Tougaard, 2014a). Der findes generelt meget lidt forskning, der tillader differentiering mellem de forskellige former for adfærdsændringer (Tougaard, 2014a), og der skelnes heller ikke mellem fortrængning og maskering i vurderingen.

I dette afsnit omkring adfærdsændringer undersøger vi følgende:

- Adfærdsændringer.
- Påvirkningsområder.
- Fødesøgningsadfærd.
- Energiindtag.
- Varighed af påvirkning.
- Sæsonvariation.
- Populationspåvirkning.

Ved brug af USBL og ved etablering af kabelrenden, kan der potentielt opstå adfærdsændringer inden for 58,1 - 91,6 $km^2$ og 84,9 - 128,7 $km^2$, afhængig af sæson og sektion (se Tabel 5-32). Ud fra de i litteraturen angivne tætheder af marsvin, er der beregnet hvor mange individer, der potentielt vil kunne påvirkes mens anlægsarbejdet pågår. I Bornholmssektionen vil 9-16 individer blive påvirket inden for påvirkningszonen, mens det for Øresundssektionen vil påvirke 13-34 individer inden for påvirkningszonen på et givent tidspunkt.

Påvirkningsområder

Påvirkede marsvin vil under påvirkningens varighed skulle finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder. Marsvin er dog meget mobile og tilbagelægger dagligt store afstande mellem 20-40 km og nogen gang mere i forbindelse med fødesøgning (N. H. Nielsen et al., 2013; Read & Westgate, 1997), og vil formentligt kunne søge mod alternative fødesøgningsområder uden for påvirkningszonen relativt hurtigt. I påvirkningsperioden kan fortrængningen dog potentielt medføre et reduceret energitab, da marsvin mister tid til fødesøgning. Fortrængning, som medfører, at marsvin vil svømme væk, forårsager derimod ikke et øget energiforbrug, da marsvin i forvejen er i bevægelse hele tiden. Ved en gennemsnitlig svømmehastighed på 5,4 km/t (1,5 m/s er benyttet i modellering af undervandsstøj) vil marsvin bruge maksimalt

1,5 time på at svømme væk fra en lydkilde, der medfører adfærdsændringer i en radius på maksimalt 6,4 km (som ses ved anlæg af kabelrende, se Tabel 5-25 og Tabel 5-26).

Som vist i Figur 5-44 vil risikoen for undervandsstøj, der kan udløse adfærdsændringer, være forskellig fra selve opstarten af lydkilden til det kontinuerligt bevægende survey- og anlægsarbejde, der vil ske. Ved opstart af lydkilden kan der potentielt være individer af marsvin inden for påvirkningszonen for adfærdsændringer. Disse individer vil fortrække fra hele påvirkningszonen. Langt størstedelen af anlægsarbejdet foregår dog i en kontinuerlig bevægelse langs kabelkorridoren, og efter den initiale fortrængning fra påvirkningszonen, vurderes det, at individer kun påvirkes fra fronten, hvormed afstanden individerne skal fortrække for at komme ud af påvirkningszonen reduceres betydeligt. For at basere vurderingen på et konservativt scenarie ud fra et forsigtighedsprincip, antages det, at individer til stadighed skal fortrække fra påvirkningszonen og ikke kun fronten.

Antages det, at dyrene er tilfældigt fordelt i påvirkningszonen, vil over halvdelen af dyrene (maksimalt 34/2 = 17) være uden for påvirkningszonen, inden der er gået en halv time. På individniveau kan en forstyrrelse i form af undervandsstøj, som medfører adfærdsændringer i op til 6,4 km, i værste fald betyde, at op til 17 individer (8 for Bornholmssektionen og 17 for Øresundssektionen) mister 1-1,5 time til fødesøgning på et givent tidspunkt, hvor der forekommer undervandsstøj fra USBL eller anlæg af kabelrende i et givent område, og op til 17 individer mister mindre end en halv time. Det betyder, at halvdelen af de marsvin, der fortrænges fra påvirkningszonen, får reduceret sit daglige energiindtag med op til ca. 7 % (1,5 time ud af 24 timer) i den periode, hvor lydkilden er til stede i påvirkningszonen, mens den anden halvdel kun får reduceret sit energiindtag med op til lige over 2 % (0,5 time ud af 24 timer). Det er vigtigt at pointere, at reduktionen i energiindtag udelukkende sker i en kort periode (op til halvanden time) af selve det døgn, hvor belastningen finder sted. Det er således ikke en permanent reduktion af energiindtag over hele anlægsperioden eller de 25 uger, hvor der vurderes at være fartøjer, der kan medføre undervandsstøj, til stede i kabelkorridoren. Marsvin fouragerer stort set kontinuerligt dag og nat (Wisniewska et al., 2016), hvor det reducerede energiindtag med rimelighed kan beregnes over fulde 24 timer af et døgn. Ved en gennemsnitsfart på 31 km/dag og 5 km/dag for henholdsvis USBL og anlæg af kabelrende, vil belastningen i et givent område med en radius på 6,4 km være passeret inden for cirka 9 timer og 31 timer. Risiko for en reduktion i energiindtag inden for påvirkningszonen i hhv. Bornholmssektionen eller Øresundssektionen vil dermed maksimalt være 7 dage (fem gange 31 timer), svarende til under 1 % af den fulde anlægsperiode på 2 år.

Som beskrevet i afsnit 5.6.3.4, vil USBL blive brugt ved fire surveys, mens anlæg af kabelrende sker som en fortløbende aktivitet en enkelt gang, i anlægsfasen. Hvis det antages konservativt, at alle fem gennemsejlinger af kabelkorridoren, hvor der vil være undervandsstøj fra enten USBL eller anlæg af kabelrende, vil medføre adfærdsændringer i op til 6,4 km, vil der for et givent område i løbet af anlægsperioden blive fortrængt 170 (5x34 (34 er det maksimale antal individer, der kan blive påvirket ved undervandsstøj fra anlæg af kabelrenden på et givent tidspunkt, se Tabel 5-32) individer i Øresundssektionen. Halvdelen af disse individer, 85, vil kortvarigt og inden for det døgn, hvor påvirkningen finder sted, opleve en nedgang på 7 % af det daglige energiindtag, mens den anden halvdel vil opleve en nedgang på lige over 2 %, også begrænset til lige præcis den dag, hvor fortrængningen finder sted. Hvis påvirkningszonen tager udgangspunkt i tæthederne i Bornholmssektionen vil de tilsvarende tal være et totalt antal individer på 80. Dermed vil sammenlagt 40 individer opleve en nedgang i energiindtag på 7 %, mens den anden halvdel vil opleve en nedgang på lige over 2 % i de få døgn, hvor påvirkningen finder sted.

Flere forhold medvirker til, at dette er en konservativ vurdering af påvirkning fra undervandsstøj på marsvin i kabelkorridoren.

- Vurderingen tager udgangspunkt i, at marsvin vil befinde sig jævnt fordelt inden for påvirkningszonens areal. En sådan antagelse er baseret på en worst-case betragtning, eftersom den naturlige fordeling af marsvin i højere grad må forventes at være klumpet fordelt. En påvirkning af individer i 360 graders omkreds af støjkilden gør sig kun gældende under selve opstarten af lydkilden (opstart via soft start-procedure). Efter den umiddelbare fortrængning fra påvirkningszonen, som konsekvens af opstarten af lydkilden, vil individer fortrække fra påvirkningszonens forreste del i takt med at fartøjet, og dermed lydkilden bevæger sig langs denne sektion af kabelkorridoren (se Figur 5-44). Som konsekvens heraf, og som konsekvens af marsvinenes forventede klumpede fordeling langs kabelkorridoren, vil den potentielle tabte tid til fødesøgning blive kraftigt reduceret, da individer ikke skal fortrække fra hele påvirkningszonens areal, men udelukkende fra fronten af lydkilden, hvormed den faktiske påvirkningszone i realiteten reduceres.

- De anvendte tætheder er de maksimalt rapporterede for de pågældende sektioner af kabelkorridoren. Som vist i Tabel 5-28 og beskrevet i afsnit 5.7.4.4.4 er der kun meget få registreringer af marsvin i de to sektioner, og de egentlige gennemsnitstætheder er betragteligt lavere end de her anvendte maksimale tætheder. De maksimale tætheder udgør den maksimale tæthed af marsvin observeret på et enkelt survey, og disse er anvendt ud fra et forsigtighedsprincip. Da det konkrete projekt anlægges i løbet af en toårig periode, vil de gennemsnitlige tætheder udgøre et mere retvisende billede af fordelingen af marsvin i de to sektioner. Det vurderes derfor, at det reelle antal potentielt påvirkede individer vil være lavere.

- Ved brug af survey udstyr i form af USBL er den maksimale påvirkningsradius 5,4 km, hvilket giver et påvirkningsareal, der er næsten 30 % mindre end ved anlæg af kabelrende, og dermed en betydelig reduktion i antal af påvirkede individer, der potentielt vil opleve nedgang i energiindtag. Samtidig vil påvirkede individer hurtigere kunne komme ud af påvirkningszonen, hvormed perioden med reduktion i energiindtag bliver kortere. Samtidig vil belastningen i et givent område være betragteligt kortere ved USBL, da surveyfartøjer bevæger sig mere end seks gange hurtigere end den gennemsnitlige hastighed for anlægsfartøjer under anlæg af kabelrende.

Flere studier viser, at adfærdsændringer som følge af undervandsstøj er kortvarige, og at dyrene til en vis grad vænner sig til de støjende aktiviteter. Studier ved opførsel af Horns Rev II havvindmølleparken viste, at marsvin vendte tilbage 24-72 timer efter 1 times pæleramning (Brandt et al., 2011). Et nyere tysk studie af fortrængning ved etablering af havmølleparker i Nordsøen viser, at der sker en fortrængning af ca. 17 % af marsvin i 10-15 km afstand fra kilden, men at dyrenes aktivitet er tilbage på baseline-niveau 24-48 timer efter ophør af pæleramningen. Data fra den hollandske havvindmøllepark Gemini viser, at marsvinene blev fortrængt i op til 8,9 km afstand, men vendte tilbage allerede 2-6 timer, efter pæleramningen ophørte (Geelhoed et al., 2018). Selvom studierne hovedsageligt er baseret på undervandsstøj fra pælenedramning, viser de, at påvirkede marsvin vender tilbage til områderne kort tid efter, at støjen ophører. Belastningen fra undervandsstøj i forbindelse med nærværende projekt er markant anderledes end støjen fra nedramning af møllefundamenter. Lydkilden vil kontinuerligt bevæge sig langs kabelkorridoren, og belastningen i et givent område er derfor kortvarig og vil kun forekomme lokalt. Et studie på marsvin og undervandsstøj fra seismiske undersøgelser fra 2013 (Thompson et al., 2013) dokumenterer, at marsvin vender tilbage til det påvirkede område efter et par timer, og at responsen fra marsvin ligger inden for den naturlige variation i udbredelse og bevægelsesmønstre. På baggrund af dette vurderes det, at fortrængte marsvin som følge af undervandsstøj fra projektaktiviteter relativt hurtigt (inden for få timer) vil vende tilbage til området.

Modelresultaterne for undervandsstøj viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk i form af dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se kapitel 5, afsnit 5.3).

Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj. Grundet dette vurderes det, at individer, der er fortrukket fra belastningen med undervandsstøj, vil kunne vende tilbage til det påvirkede område og stadig finde tilstrækkeligt og passende fødegrundlag i området. Påvirkningen vil dermed kun være i meget få minutter til timer i løbet af det døgn, hvor belastningen finder sted ved en enkelt belastning.

Sammenlagt vurderes det, at påvirkningerne fra undervandsstøj i projektet vil ske med stor sandsynlighed, men vil være kortvarige og lokale af karakter. Påvirkede individer vil potentielt blive fortrængt eller blive forhindret i høre vigtige lyde i nærmiljøet som følge af påvirkningen, og vil potentielt være nødt til at finde alternative fødesøgningsområder. Påvirkede marsvin vil dog relativt nemt at kunne flytte sig grundet naturlige fødesøgningsafstande større end støjbelastningens geografiske udbredelse, og påvirkede individer vurderes at vende tilbage til området, hvorfra de var blevet fortrængt inden for en kort periode på maksimalt 72 timer. Påvirkningsgraden vil derfor være moderat.

Sammenfatning af midlertidige høreskader og adfærdsændringer
Samlet set er påvirkningen på individniveau udelukkende midlertidig og reversibel, og beror sig alene på kortvarige midlertidige høreskader og adfærdsændringer. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af påvirkning af marsvin fra undervandsstøj i forbindelse med projektet vil være **ikke væsentlig** på individniveau.

Vurdering på populationsniveau
Den observerede sæsonvariation i geografisk udbredelse for de forskellige delpopulationer medfører, at påvirkede individer med en vis sandsynlighed kan kobles til én eller begge af de to relevante delpopulationer (dvs. Bælthavs- eller Østersøpopulationen). I vinterperioden kan begge delpopulationer være til stede i begge sektioner af kabelkorridoren. Det skal dog bemærkes, at tagging-forsøg med individer fra Bælthavspopulationen viser, at individer fra denne delpopulation meget sjældent bevæger sig over i den østlige sektion af kabelkorridoren ved Bornholm, og hovedsageligt holder sig til den vestlige sektion ved Øresund (se afsnit 5.6.4.6). Om sommeren forventes det udelukkende at være individer fra Bælthavspopulationen, der befinder sig i kabelkorridoren (se afsnit 5.6.4.6).

På baggrund af dette, beregnes den procentvise andel af delpopulationerne, hvorfra de påvirkede individer vurderes at tilhøre. Østersøpopulationen antages at være 500 individer, mens Bælthavspopulationen antages at være 14.400 individer (se afsnit 5.6.4.2). De meget få individer, der forventes at blive påvirket af midlertidig høreskade inden for påvirkningszonerne i Bornholmssektionen og Øresundssektionen vil udgøre mindre end 1 % af delpopulationerne (0,2 % for Østersøpopulationen og <0,01 % for Bælthavspopulationen) på et givent tidspunkt. Adfærdsændringer ved Bornholm om vinteren vil formentlig kun påvirke 9-13 individer fra Østersøpopulationen, svarende til mellem 1,8 – 2,6 % af populationen, mens det i sommerperioden formentlig kun vil påvirke individer fra Bælthavspopulation, svarende til 0,1 % af delpopulationens samlede antal individer. Adfærdsændringer fra anlægsarbejdet i Øresundssektionen vil i vinterperioden potentielt kunne påvirke individer fra begge delpopulationer. Øresundssektionen ligger dog på den yderligste vestlige afgrænsning af det formodede leveområde for Østersøpopulationen. Hvis individer fra populationen skulle være til stede i Øresundssektionen, vil en påvirkning af 13-32 individer svare til 2,6 – 6,4 % af Østersøpopulationen og mindre end 0,3 % for Bælthavspopulation. I sommermånederne forventes det kun at være individer fra Bælthavspopulationen, der vil være til stede i Øresundssektionen, og antallet af påvirkede individer vil svare til mindre end 0,25 % af den samlede population på 14.400 individer.

For den stærkt ugunstige Østersøpopulation vil påvirkningen fra undervandsstøj maksimalt lede til, at 6,4 % af populationen vil opleve et reduceret energiindtag på 2-7 % ud af et døgn i en kort periode på 0,5-1,5 time på et givent tidspunkt af året i anlægsperioden, mens det for Bælthavspopulationen vil være mindre end 0,3 % på et givent tidspunkt.

Ved gennemsejlinger langs hele kabelkorridoren kan der ske flere påvirkningshændelser. Antallet af potentielle påvirkningshændelser afhænger af kabelkorridorens længde og individtætheder i hver sektion, samt påvirkningsafstande for undervandsstøj for anlægsmetoderne. Påvirkningsafstande er gengivet i Tabel 5-25 og Tabel 5-26, og i Tabel 5-33 er der beregnet antal potentielle påvirkningshændelser ved en enkelt gennemsejling af kabelkorridoren og ved fem gennemsejlinger. I anlægsperioden gennemføres fem gennemsejlinger i forbindelse med anlægsarbejdet, der hver varer 5 uger, svarende til samlet 4.200 timers sejlads for alle fem gennemsejlinger. Der tages udgangspunkt i, at fire af de fem gennemsejlinger sker med USBL, mens én sker ved anlæg af kabelrenden. Da påvirkningsafstandene for disse to typer af gennemsejling varierer, vil der være forskellige antal potentielle påvirkningshændelser.

Antallet af totale potentielle påvirkningshændelser afhænger af de sæsonmæssige variationer i individtætheder og påvirkningsafstande for de forskellige aktiviteter. Som eksempel gennemgås en enkelt beregning for vintersæsonen i Bornholmssektionen ved brug af USBL. Ved brug af USBL i vintersæsonen i Bornholmssektionen er påvirkningsafstanden maksimalt 4,4 km (se modelberegninger i Tabel 1-10). Afstanden angiver en radius, hvormed det ganges med to og med længden af kabelkorridoren i Bornholmssektionen (4,4 km x 2 x 48 km). Derefter ganges med den rapporterede maksimale individtæthed på 0,147 ind./km$^2$. Dermed fås ~63 potentielle påvirkningshændelser. Den samme beregning foretages for anlæg af kabelrende. Ved fire gennemsejlinger med brug af USBL og en enkelt gennemsejling ved anlæg af kabelrende fås totalt 326 antal påvirkningshændelser for Bornholmssektionen. Dette tal summeres med samme beregning for samme sæson for Øresundssektionen. Antallet af påvirkningshændelser per gennemsejling afhænger af sæson, men varierer mellem 215 (63 + 152) og 303 (82 + 221), hvis det maksimale individtætheder anvendes.

*Tabel 5-33 Beregning af påvirkningshændelser i hver sektion og i hele kabelkorridoren ved gentagne gennemsejlinger. Der er rundet op til nærmeste hele tal. Individtætheder fremgår for hhv. sommer og vinter, og kan bruges som minimum og maksimumtætheder af marsvin i kabelkorridoren. Det totale minimum og maksimum antal påvirkningshændelser er angivet.*

| Sektion | Længde (km) | Sæson | Individtætheder (ind./km$^2$) | Påvirkningshændelser (enkelt gennemsejling) USBL/anlæg af kabelrende | Påvirkningshændelser (fem gennemsejlinger) 4 x USBL + 1 x anlæg af kabelrende | Total Kabelkorridor (min.-maks.) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bornholm | 48 | Vinter | 0,147 | 63/74 | 326 | 1.148-1.331 |
| | | Sommer | 0,147 | 71/82 | 366 | |
| Øresund | 67 | Vinter | 0,257 | 152/214 | 822 | |
| | | Sommer | 0,257 | 186/221 | 965 | |

Totalt vil der være mellem 1.148 til 1.331 påvirkningshændelser (Tabel 5-33). De maksimale tætheder på 0,257 individer per km$^2$ vurderes at udgøre et meget konservativt bud på de reelle tætheder i kabelkorridoren, og gennemsnitstæthederne vurderes at ligge betragteligt lavere. Ved hver påvirkningshændelse antages det, konservativt, at det påvirkede individ skal fortrække i maksimalt 1,5 time, svarende til 7 % af det potentielle energiindtag i det pågældende døgn, hvor påvirkningen finder sted. Reelt vil en stor del af de potentielt påvirkede individer befinde sig ved fronten af påvirkningszonen når lydkilden bevæger sig langs kabelkorridoren ved projektaktiviteter. Individer skal derfor kun fortrække fra fronten af påvirkningszonen efter opstart af lydkilden. De skal derfor fortrække en betragtelig kortere distance for at komme væk fra påvirkningszonen. Dermed vil reduktionen i energiindtag være betydeligt lavere end de antagne 7 %. 1,5 time udgør 0,04 % af den totale tid det påvirkede individ antages at have tilgængeligt til fødesøgning i kabelkorridoren (1,5 time/4.200 timer). Ved en konservativ betragtning om, at samme individ kan påvirkes ved hver gennemsejling, vil påvirkningen totalt vare 7,5 time (5 x 1,5 time) og udgøre 0,18 % af den samlede tid på 4.200 timer. Fortrængningen

sker kun inden for et meget lille areal, sammenlignet med det totale areal, som marsvin dagligt kan dække med rapporterede fødesøgningsradius på 20-40 km. Den samlede påvirkning af individernes mulighed for at fourage vurderes derfor til at være meget kortvarig og ubetydelig for individernes fitness, uanset om individerne påvirkes én eller flere gange ved gentagne gennemsejlinger.

For at vurdere påvirkningen på populationsniveau bør man have en populationsmodel, hvilket der ikke er for marsvin i Østersøen. Modelstudier, som er foretaget for populationen i Nordsøen, viser, at der skal meget til, for at forstyrrelser fra undervandsstøj får betydning på populationsniveau. Det er først ved forstyrrelser, som fortrænger marsvin mere end 20 km fra kilden, at der kan observeres påvirkninger på populationen (Nabe-Nielsen et al., 2018). Det skal understreges, at det ikke er muligt at sammenligne direkte mellem Østersøen og Nordsøen, da fødeknaphed, forstyrrelser og bifangst udgør større trusler for Bælthavs- og Østersøpopulationerne end for Nordsøpopulationen. Dog antyder modelstudiet sammen med resultaterne fra Read & Westgate (1997) og Geelhoed et al. (2018), at påvirkede marsvin vender tilbage til de områder, hvorfra de har været fortrængt, kort tid efter påvirkningen er forsvundet, og at de kortvarige reversible påvirkninger fra adfærdsændringer inden for maksimalt 6,4 km radius fra lydkilden ikke vil lede til påvirkninger på populationsniveau. Ved forstyrrelse vil marsvin fortrække til tilgrænsende områder, og der er ikke noget, der tyder på, at fødetilgængelighed i tilgrænsende områder skulle være ringere, da tæthederne af marsvin i disse områder er på niveau med- eller højere end i kabelkorridoren.

Samlet set vurderes det, at den kortvarige, lokale og reversible påvirkning på individniveau ikke vil medføre nedgang i populationsstørrelser i hverken Bælthavs- eller Østersøpopulationen. Påvirkningsgraden er derfor vurderet til at være lille, og konsekvensen er sammenlagt **ikke væsentlig**.

#### 5.6.5.1.2.2 Yngle- og rasteområder

Kabelkorridoren vurderes ikke at udgøre et vigtigt yngle- eller rasteområde for hverken Bælthavs- eller Østersøpopulationen (se afsnit 5.6.4.6.3). Dette skyldes, at der generelt er blevet observeret meget få eller ingen kalve i de visuelle moniteringsprogrammer, der er blevet gennemført i eller nær kabelkorridoren i forbindelse med andre konkrete projekter og planer (IBL Umweltplanung et al., 2020; NIRAS, 2021; Rambøll, 2019a, 2021; WSP & Rambøll, 2022a; WSP & Rambøll, 2024d). Bælthavspopulation findes i betragteligt højere tætheder syd, vest og nord for Sjælland og i Bælthavet (Sveegaard et al., 2018; Teilmann et al., 2022), hvorfor populationens yngle- og rasteområder må formodes at ligge dér, hvilket også understøttes af den langt højere tilstedeværelse af kønsmodne hunner nord for Sjælland og i Bælthavet, sammenlignet med kabelkorridoren (Teilmann et al., 2022).

I yngleperioden om sommeren, er Østersøpopulationen koncentreret nordøst for Bornholm (Carlström & Carlen, 2016), se Figur 5-42. Østersøpopulationen menes at holde sig øst for "summer management"-grænsen fra maj til oktober, og kabelkorridoren vurderes derfor til ikke at være et vigtigt yngle- eller rasteområde for Østersøpopulationen.

Da hunner kælver hen over sommeren, og kalvene dier hos moderen i 8-11 måneder efter fødslen, er det relevant også at kigge på de vandringsruter kønsmodne hunner har. Teilmann et al., 2022 (Teilmann et al., 2022) undersøgte dette for kønsmodne individer fra Bælthavspopulationen i farvandet omkring Skåne. Langt størstedelen af de taggede kønsmodne hunner bevægede sig årligt nord, syd og vest for Sjælland. En enkelt tagget kønsmoden hun tilbragte månederne juli, august og september nord for og delvist overlappende med Bornholmssektionen af kabelkorridoren. Denne ene hun forventes dog stadig at være en del af Bælthavspopulationen, hvilket skyldes, at den i den resterende del af året opholdt sig omkring Sjælland. Idet drægtigheden varer ca. 11 måneder, og kalvene fødes i marts – august med en top i juli måned, forventes parringen også at finde sted om sommeren. Om sommeren opholder Østersøpopulationen

sig nordøst for Bornholm (se afsnit 5.6.4.6), hvorfor kabelkorridoren, der ligger vest for Bornholm, ikke anses for at et vigtigt område i parringsperioden.

Begge populationers yngle- og rasteområder formodes at ligge hhv. vest og øst for kabelkorridoren. Kønsmodne hunner fra Bælthavspopulationen er hovedsageligt til stede vest for kabelkorridoren. Parringen finder sted i sommermånederne, hvor Østersøpopulationen opholder sig nordøst for kabelkorridoren. På baggrund af dette vurderes det, at påvirkninger fra undervandsstøj i form af midlertidig høreskade og adfærdsændringer ikke vil medføre forringelse af marsvinets yngle- og rasteområder ved beskadigelse eller ødelæggelse, hvorfor påvirkningen på yngle-rasteområder vurderes som værende **ikke væsentlig**.

##### 5.6.5.1.2.3 Økologisk funktionalitet

Projektets aktiviteter kan lede til påvirkninger af marsvin på individ- og populationsniveau og påvirke den overordnede økologiske funktionalitet i artens udbredelsesområde. Det er vurderet i afsnit 5.6.5.1.2.1, afsnit 5.6.5.1.2.1.2 og afsnit 5.6.5.1.2.2, at påvirkninger fra undervandsstøj ikke vil medføre væsentlige påvirkninger på individ- og populationsniveau, da påvirkningerne vil være kortvarige, lokale og reversible og kun midlertidigt påvirke relativt få individer. Kabelkorridoren udgør ikke et vigtigt yngle- og rasteområde for marsvin fra Bælthavs- og Østersøpopulationen, og det er vurderet, at der ikke vil ske forringelse af marsvinets yngle- og rasteområder ved beskadigelse eller ødelæggelse. Som beskrevet i afsnit 5.6 er det vurderet, at øget koncentration af sediment i vandfasen, aflejring af sediment, spredning af MFS, og undervandsstøj ikke vil lede til væsentlige påvirkninger af de marine fødekæder eller marsvins fødegrundlag.

På baggrund af dette vurderes det, at den økologiske funktionalitet af artens udbredelsesområde, og især i yngle- og rasteområder, kan opretholdes og påvirkningen af den økologiske funktionalitet er derfor **ikke væsentlig**.

### 5.6.5.2 Driftsfase

#### 5.6.5.2.1 Undervandsstøj

Under driftsfasen vil der kun være undervandsstøj i forbindelse med planlagte besigtigelser af søkablet hvert 5-7 år. Besigtigelser vil hovedsageligt blive gennemført med geoteknisk udstyr og ROV, hvor der kan blive anvendt USBL. Mængden af undervandsstøj ved besigtigelserne vil derfor være tilsvarende det beskrevne for USBL under anlægsfasen. Besigtigelsesfartøjet antages at have en fart på mellem 14-38 km per dag tilsvarende farten for surveyfartøjer før og under anlægsfasen (se Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse, afsnit 6.12), og belastningen i et givent område vil derfor være kortvarig. Påvirkningerne vil være tilsvarende for brugen af USBL under anlægsfasen og vil kun lede til midlertidig høreskade inden for et lille område omkring lydkilden. Det forventes, at Energinets standardkrav vil gøre sig gældende ved brug af USBL under besigtigelser, hvorfor påvirkningszonen reduceres i de inderste 500 meter (se afsnit 5.6.3.2). Adfærdsændringer vil ligeledes være tilsvarende dem, der forventes under anlægsfasen ved brug af USBL. Påvirkninger vil i begge tilfælde være kortvarige, lokale og reversible med moderat påvirkningsgrad.

På baggrund af dette vurderes det, at undervandsstøj i driftsfasen kun vil lede til **ikke væsentlige** påvirkninger af marsvin fra Bæltshavs- eller Østersøpopulationen, og ikke vil forringe artens leve, yngle- og rasteområder, hvorfor den økologiske funktionalitet fortsat vil kunne opretholdes.

### 5.6.5.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af bilag IV-arten marsvin som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

Det skal bemærkes, at vurderingerne af påvirkninger fra undervandsstøj er forudsat, at Energinets standardkrav følgende Energistyrelsens standardvilkår for undervandsstøj ved forundersøgelser anvendes under projektet.

#### 5.6.5.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode, og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke marsvins leveområde i Østersøen på en sådan måde, at den økologiske funktionalitet ikke kan opretholdes. Se afsnit 7.2 i Del 2 for fuld oversigt over planer og projekter, der kan give anledning til kumulative virkninger.

- Havvindmølleparker
  I svensk farvand planlægges én ud af tre mulige svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan. Anlæg af disse parker kan potentielt ske med tidsmæssigt overlap med søkablets anlægsfase, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vurderes at være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for kabelanlægget for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers søkabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men søkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

  Kabelkorridorens svenske sektion, på ca. 85 km, løber igennem svensk internationalt farvand og er vurderet ifm. den svenske myndighedsproces. Jævnfør Del 2 kapitel 7, er denne del af strækningen et selvstændigt projekt og der kan derved opstå kumulative virkninger. Den svenske del af søkablet har de samme anlægs- og driftsaktiviteter som de danske dele af søkablet.

- Råstofindvinding
  Tæt ved kabelkorridoren ligger en række råstofindvindingsområder, hvis tilladelsesperiode for indvinding overlapper med anlægsperioden for søkablet, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

##### 5.6.5.4.1 Undervandsstøj

I det to år lange anlægsvindue, hvor søkablet for det konkrete projekt kan anlægges, kan der være tidsmæssigt overlap med anlæg af andre projekter i den vestlige som kan forårsage undervandsstøj.

I svensk farvand, cirka 22 km syd for Skånes kyst, er Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona planlagt inden for samme planområde. Det vides endnu ikke, hvilke af havvindmølleparkerne der anlægges, og hvilke dele af planområdet der skal benyttes. Nedramning af møllefundamenter for Skåne Havsvindpark kan give anledning til undervandsstøj, der potentielt kan påvirke marsvins leveområde i Østersøen, og i kumulation med nærværende projekt kan medføre forringelse af leveområdet og skade på individer. Miljøkonsekvensvurderingen af Skåne Havsvindpark viser, at der ved implementering af støjreducerende tiltag, for eksempel boblegardiner (Dobbelt "Big Bubble Curtain –BBC") og Hydro Sound Damper – HSD, ikke forventes at forekomme permanent eller midlertidig høreskade på marsvin, og at adfærdsændringer kun vil ske indenfor 3,6 km af nedramningspositionen (Rambøll, 2021).

Ved Skåne Havsvindpark forventes op mod 125 møller. Nedramning af hver enkelt monopæl vil, baseret på erfaringer fra Kriegers Flak, typisk tage 4 til 6 timer (Energistyrelsen og Naturstyrelsen, 2015). Under gunstige forhold kan der nedrammes ét fundament pr. dag svarende til, at alle 125 fundamenter kan etableres i løbet af 125 dage, men vejrforhold kan forsinke processen, og derfor kan arbejdet strække sig over længere tid. Et mere realistisk estimat er, at det tager ca. 5 måneder at etablere alle 125 fundamenter. I Skåne Havsvindpark MKV er det antaget, at nedramning ikke sker i perioden 1. november til og med 31. marts. Ud fra denne restriktion på anlægsperioden for Skåne Havsvindpark kan det udelukkes, at marsvin fra Østersøpopulationen vil blive påvirket, da individer fra denne population opholder sig øst for Bornholm i sommerperioden, se 5.6.4. Det vil således kun være individer fra Bælthavspopulationen, der potentielt kan blive kumulativt påvirket af det konkrete projekt og fra nedramning af møllefundamenter.

Med en påvirkningsradius på 3,6 kilometer og en antaget flugthastighed på 5,4 km/t, vil det tage påvirkede individer maksimalt 40 minutter at forlade påvirkningszonen, svarende til et reduceret energiindtag på lige under 3 %. Selvom nedramning foregår over en længere periode på 4-6 timer, vil en enkelt nedramningshændelse ikke medføre en fortrængning, som varer længere end 40 minutter. Ved forundersøgelserne til Skåne Havsvindpark blev der observeret tætheder på 0,103 til 0,147 ind./km$^2$ på observationsflyvninger. Ved en påvirkningsradius på 3,6 km, vil der inden for et areal på 40,7 km$^2$ ved nedramning blive påvirket 6 individer på et givent tidspunkt, svarende til mindre end 0,1 % af Bælthavspopulationen.

Ved hver nedramning kan der ske en påvirkning af seks individer. Ved nedramning af samtlige 125 møllefundamenter vil det totale antal påvirkningshændelser derfor være 750. Med en fortrængningstid på 40 minutter, vil der sammenlagt være 84 timer, hvor marsvin skal fortrække fra mølleområdet, svarende til 2,3 % af den totale anlægsperiode på fem måneder. Ved en konservativ betragtning om at samme individ påvirkes flere gange, vil de 2,3 % til stadighed udgøre en meget lille og ubetydelig del af individets samlede tilgængelige fødesøgningsperiode på fem måneder. Som beskrevet i afsnit 5.7.4.6.2.1 viser flere studier, at marsvin både vender tilbage til det påvirkede område inden for få timer til døgn, og at der sker en vis grad af tilvænning til undervandsstøj af gentagende karakter, såsom nedramning af møllefundamenter.

Der kan potentielt forekomme tidsmæssigt overlap mellem påvirkninger af marsvin fra det konkrete projekt og nedramningshændelser for Skåne Havsvindpark. De enkelte påvirkningerne er dog af meget kortvarig karakter og påvirker kun meget få individer af Bælthavspopulationen, der hovedsageligt befinder sig omkring Sjælland og længere vest på i de indre danske farvande. Ved potentielt tidsmæssigt overlap med det konkrete projekt, vil de 84 timer udgøre 2 % af de 4.200 timer, der totalt vil være gennemsejlinger i kabelkorridorens to sektioner. Ved den usandsynlige hændelse, at enkelte individer skulle blive påvirket af begge projekter inden for kortvarige periode, vil fortrængningen kun udgøre få procenter af dyrenes samlede mulighed for at søge føde og et meget lille areal, i forhold til det samlede tilgængelige areal i Østersøen. Skåne Havsvindpark ligger mere end seks kilometer inde i svensk EEZ fra den østlige afgrænsning mod Bornholmssektionen, og det vil således kun være i de få tilfælde, af hvor der både nedrammes møllefundamenter i de østligste dele af mølleområdet, og der udføres anlægsarbejde for det konkrete projekt nær den svenske EEZ, at der kan

være påvirkning af samme individer. Kumulativ påvirkning af samme individer vurderes derfor at være et meget usandsynligt scenarie. I anlægsfasen for det konkrete projekt vil der i vinterhalvåret ikke være tidsmæssigt overlap mellem de to projekter hvormed den kumulative påvirkning i endnu højere grad reduceres eller fuldstændig forsvinder.

Ved anlæg af Interconnector- og eksportkabler for Energiø Bornholm vil påvirkningen på et givent tidspunkt være tilsvarende det, der er modelleret og vurderet for det konkrete projekt. Ved en konservativt antaget påvirkning af 2x16 individer på et givent tidspunkt, vil 32 individer blive fortrængt i mindre end 1,5 time, og opleve et reduceret dagligt energiindtag på mellem 2 og 7 % under påvirkningen under fortrængningen. De eksakte placeringer, længder og arbejdsgange kendes ikke for etablering af Interconnector- og eksportkabler, og det er derfor ikke muligt at beregne det totale og kumulerede antal påvirkningshændelser fra etablering af både det konkrete projekt og Interconnector- og eksportkabler. Begge slags kabler er dog begrænset til forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm, og det er derfor udelukkende i dette område, at de kan anlægges i dansk farvand. Ved tilstrækkeligt tidsmæssigt overlap kan der derfor ske en påvirkning af flere individer samtidigt og potentielt kumulativ påvirkning af samme individer. Ud af det totale anlægsvindue på to år for det konkrete projekt og den korte (2 uger) varighed af hver gennemsejling i Bornholmssektionen er det usandsynligt, at der vil forekomme komplet tidsmæssigt overlap mellem de forskellige kabelprojekter. Sandsynligheden for at samme individer påvirkes på samme tidspunkt er derfor meget lille. Ved påvirkning af flere eller samme individer fra de forskellige kabelprojekter, vil påvirkningen til stadighed kun udgøre en lille procentdel af individernes samlede mulighed for at søge føde, både i forhold til tid og areal, i havområdet sydvest for Bornholm.

Den potentielle kumulative påvirkning af marsvin med det svenske projekt på et givent tidspunkt kommer fra tilstedeværelsen af survey- eller anlægsfartøjer, hvorfra der kan forekomme undervandsstøj af en karakter, der kan medføre midlertidig høreskade eller adfærdsændringer, tilsvarende det modellerede for det danske søkabel. Idet anlægsarbejdet kommer til at foregå fortløbende fra dansk farvand ind i svensk og tilbage i dansk, vil der ikke være belastning med undervandsstøj på samme tid fra de to projekter. Samtidig gør det sig gældende, at der udelukkende er risiko for midlertidig høreskade ved opstart af USBL, som beskrevet i afsnit 5.6.5.1.2, og da anlægsarbejdet foregår fortløbende langs kabelkorridoren, vil der i svensk farvand ikke være risiko for midlertidig høreskade. Effekten fra undervandsstøj over EEZ-grænsen mellem dansk og svensk farvand er håndteret i afsnit 5.6.5.5 som en grænseoverskridende effekt.

Når anlægsarbejdet foregår i svensk farvand for det svenske kabelprojekt og tæt ved den dansk-svensk EEZ-grænse mod Øresundssektionen, kan der forekomme påvirkning af marsvin ind i dansk farvand. Under antagelse af samme påvirkningsafstande ved svenske anlægsaktiviteter for USBL og anlæg af kabelrende og individtætheder for Øresundssektionen (0,257 ind./km$^2$ i begge sæsoner), vil antallet af potentielt påvirkede individer på et givent tidspunkt maksimalt variere mellem 18 (USBL) og 34 (anlæg af kabelrende). Som nævnt ovenfor vil der ikke være belastning med undervandsstøj på samme tid fra hhv. dansk og svensk farvand, da aktiviteterne foregår fortløbende. Påvirkede individer vil meget hurtigt (inden for få timer) kunne vende tilbage til det påvirkede område, når lydkilden har bevæget sig langs kabelkorridoren. Der er derfor meget lille sandsynlighed for kumulativ påvirkning af individer fra hhv. dansk og svensk anlægsarbejde på et givent tidspunkt. Hvis der mod sandsynlighed skulle ske en kumulativ påvirkning, vil det til stadighed være en kortvarig og meget lokal effekt med lille påvirkningsgrad.

Den kumulative påvirkning vil udelukkende finde sted i den meget kortvarige periode (få timer), hvor der er påvirkning fra dansk farvand ind i svensk farvand, og fra svensk farvand ind i dansk farvand. Inden for svensk farvand løber den svenske del af søkablet desuden gennem det svenske Natura 2000-område SE0430187. Den sandsynlighed påvirkning af tætheden af marsvin i SE0430187 er blandt andet vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af den svenske del af søkablet (Rambøll, 2022a) på baggrund af data fra SAMBAH-undersøgelserne og Teilman et al., 2017 (SAMBAH, 2017; Teilman et al., 2017). De største tætheder af marsvin blev fundet i den vestlige del af det svenske projektområde, overlappende med SE0430187. I sommerperioden blev tætheden estimeret til mellem 0 og 0,57 individer/km$^2$, mens

tætheden i vinterperioden blev estimeret til 0 til 0,37 individer/km$^2$. Ved en konservativ vurdering, vil der, som beskrevet i vurderingen ovenfor, fortrænges 24-37 individer (i hhv. vinter- og sommerperioden) fra påvirkning i svensk farvand på et givent tidspunkt. Denne kumulative påvirkning vil kun være kortvarig, da individerne vil vende tilbage efter få timer så snart lydkilden er passeret.

Med udgangspunkt i en total længde af den svenske kabelkorridor på 85 km kan der, tilsvarende for det konkrete projekt, beregnes antal potentielle påvirkningshændelser langs den svenske strækning ved fem gennemsejlinger (se Tabel 5-34 for beregninger og anvendte individtætheder). Den svenske del af kabelkorridoren går igennem Natura 2000-området SE0430187, hvor der anvendes tætheder, der ligger højere end den del af den svenske kabelkorridor, der ligger øst for Natura 2000-området. Det antages, at der for det svenske projekt også gennemføres fem gennemsejlinger ved anlæg af søkablet, der totalt varer cirka 3.100 timer grundet den kortere strækning for det svenske projekt (85 km), hvoraf cirka 40 kilometer går gennem Natura 2000-området. Det totale antal potentielle påvirkningshændelser afhænger derfor af de sæsonmæssige variationer i individtætheder og påvirkningsafstande for aktiviteter, og forskelle i individtætheder langs den 85 km lange strækning. Inden for Natura 2000-området anvendes hhv. 0,37 ind./km$^2$ for vinteren og 0,57 ind./km$^2$ for sommeren, mens der for dele af kabelkorridoren i svensk farvand uden for Natura 2000-området anvendes en statisk individtæthed på 0,147 ind./km$^2$. Det er vigtigt at bemærke, at der anvendes forskellige påvirkningsafstande for USBL og anlæg af kabelrende alt afhængig af, om det er inden for Natura 2000-området eller uden for. Dette skyldes, at Natura 2000-området ligger tættest på Øresundssektionen, mens den østlige del af søkablets linjeføring i svensk farvand ligger tættere på Bornholmssektionen. Som eksempel gennemgås en enkelt udregning for vintersæsonen ved brug af USBL. Ved brug af USBL i vintersæsonen for de to sektioner er påvirkningsafstanden maksimalt 4,4 km for begge sektioner. Dette ganges med to, da det udgør en radius, og derefter ganges det med strækningens længde på 40 og 45 km for hhv. strækningen inden for Natura 2000-området og strækningen øst for: 4,4 km x 2 x 40 km, og tilsvarende 4,4 km x 2 x 45 km = 352 km$^2$ og 396 km$^2$. Med de rapporterede individtætheder vil det medføre 131 potentielle påvirkningshændelser inden for Natura 2000-området, og 59 potentielle påvirkningshændelser øst for Natura 2000-området, sammenlagt 190 påvirkningshændelser.

Tilsvarende beregninger er gennemført for anlæg af kabelrende og for hver sæson. Dernæst summeres tallene ved antagelse om fire gennemsejlinger med USBL, og én enkelt for anlæg af kabelrende. Antallet af påvirkningshændelser per gennemsejling afhænger af sæson, men varierer mellem 190 og 369, hvis det maksimale individtætheder anvendes. Totalt vil der potentielt være mellem 1.013 til 1.625 påvirkningshændelser. De maksimale tætheder vurderes at udgøre et meget konservativt bud på de reelle tætheder i kabelkorridoren, og gennemsnitstæthederne vurderes at ligge betragteligt lavere. Det reelle antal påvirkningshændelser vil dermed også være betragteligt lavere.

*Tabel 5-34 Beregning af påvirkningshændelser for det svenske kabelprojekt. Der er rundet op til nærmeste hele tal.*

| Sæson | Individtætheder (ind./km²) Svensk kabelkorridor uden for SE0430187/ inden for SE0430187 | Påvirkningshændelser (enkelt gennemsejling) USBL/anlæg af kabelrende | Påvirkningshændelser (fem gennemsejlinger) 4 x USBL + 1 x anlæg af kabelrende |
|---|---|---|---|
| Vinter | 0,147/0,37 | 190/253 | 1.013 |
| Sommer | 0,147/0,57 | 314/369 | 1.625 |

Ved hver påvirkningshændelse antages det konservativt, at det påvirkede individ skal fortrække i maksimalt 1,5 time, svarende til 7 % af energiindtaget i det pågældende døgn, hvor påvirkningen finder sted. Reelt vil en stor del af de potentielt påvirkede individer befinde sig ved fronten af påvirkningszonen når lydkilden bevæger sig langs kabelkorridoren ved projektaktiviteter. Individer skal derfor kun fortrække fra fronten af påvirkningszonen efter opstart af lydkilden. De

skal derfor kun fortrække en betragtelig kortere distance for at komme væk fra påvirkningszonen. Dermed vil reduktionen i energiindtag være betydeligt lavere end de antagne 7 %. 1,5 time udgør 0,05 % af den totale tid det påvirkede individ antages at have tilgængeligt til fødesøgning i kabelkorridoren (1,5 time/3.100 timer). Hvis det samme individ bliver påvirket fem gange, vil den totale påvirkning være 7,5 timer (1,5 time x 5), og udgøre mindre end 0,25 % af individets totale tid i kabelkorridoren (7,5 timer/3.100 timer). Hvis de samme individer påvirkes i hver gennemsejling, vil det til stadig kun udgøre en meget lille del af de enkelte individers samlede tid i kabelkorridoren i anlægsperioden. Fortrængningen sker kun inden for et meget lille areal sammenlignet med det totale areal, som marsvin dagligt kan dække med rapporterede fødesøgningsradius på 20-40 km. Som præsenteret i afsnit 5.6.5.1.2.1.2 vurderes det, at påvirkede individer potentielt kan vende tilbage til det påvirkede område inden for få timer. Den samlede påvirkning af individernes mulighed for at fourage vurderes derfor til at være kortvarig og ubetydelig for individernes fitness, uanset om individerne påvirkes én eller flere gange ved gentagne gennemsejlinger.

Undervandsstøj ved råstofindvindinger forventes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden, og kun at lede til adfærdsændringer hos meget få individer. Med en påvirkningszone på 1,13 $km^2$ vil der maksimalt påvirkes 1 individ, der meget hurtigt (mindre end 10 minutter) kan fortrække fra påvirkningszonen og søge føde andre steder. 10 minutter udgør mindre end en 1 %-reduktion af det daglige energiindtag ud af dét døgn, hvor fortrængningen sker, og påvirkningen vil være ubetydelig. Råstofindvinding er en relativ stationær aktivitet inden for et mindre område, og vurderingen af påvirkningen på et givent tidspunkt er derfor retvisende for påvirkningens karakter og omfang. I Øresundssektionen forventes der kun at være potentielle kumulerende virkninger med råstofindvindinger, der, som beskrevet ovenfor, har meget begrænset påvirkningszone omkring aktiviteten, hvormed den kumulative virkning fortsat vil være lokal og midlertidig og have lille påvirkningsgrad.

Vurderingen bygger på et konservativt scenarie, hvor der er komplet tidsmæssigt overlap mellem fortrængningerne ved og i Bornholmssektionen. Det er dog meget usandsynligt, at der nedrammes møllefundamenter, foregår installation af alle tre kabler, og sker råstofindvindinger på samme tid indenfor det konkrete projekts anlægsperiode for marine anlæg på to år. Hvis der mod forventning skulle være tidsmæssigt overlap mellem aktiviteterne, vil der i kortvarige perioder kunne være en akkumuleret påvirkning af flere individer i den vestlige Østersø ved Bornholm, end hvad der er vurderet for det konkrete projekt. Ved et totalt tidsmæssigt overlap kan der potentielt være kumuleret fortrængning af 92 individer (16 individer fra det konkrete projekt, 6 individer fra nedramning af møllefundamenter, to gange 16 fra hhv. eksportkabler, Interconnector-kablet og 37 fra svensk sektion for søkablet, samt 1 individ fra råstofindvinding), der vil opleve 1-7 % reduktion i dagligt energiindtag på det givne tidspunkt og udelukkende inden for dét døgn hvor fortrængningen sker. 92 individer udgør 18,4 % af Østersøpopulationen og 0,58 % af Bælthavspopulationen. Det kumulerede antal individer er beregnet ud fra sommertætheder i den vestlige Østersø ved Bornholm. I sommerperioden vurderes det, at Østersøpopulationen af marsvin befinder sig øst for Bornholm, hvormed der ikke vil forekomme påvirkning af individer fra denne population. Det vil så udelukkende være individer fra Bælthavspopulationen, der påvirkes. Hvis beregninger foretages på baggrund af vintertætheder, vil antallet af påvirkede individer blive reduceret, da vintertæthederne i den vestlige Østersø er lavere for svensk farvand. De anvendte individtætheder er de maksimale tætheder rapporteret i relevante undersøgelser af marsvin i den vestlige Østersø. De gennemsnitlige individtætheder ligger betydeligt lavere, og ved en potentiel påvirkning af marsvin vil det reelle antal påvirkede individer formentlig være betydeligt mindre.

Påvirkningen vil i alle tilfælde være kortvarig, lokal og reversibel og af meget begrænset karakter. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille, grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter. De potentielle kumulative virkninger vil samlet have en lille påvirkningsgrad og en **ikke væsentlig** konsekvens.

På baggrund af dette vurderes det, at der ikke vil forekomme væsentlige kumulative virkninger fra undervandsstøj, der kan medføre forringelser af marsvins leveområde eller skade på individer i Østersøen. Dermed vurderes det, at den

økologiske funktionalitet fortsat kan opretholdes, hvis nærværende projekt gennemføres i en periode, hvor der vil være kumulative virkninger fra undervandsstøj.

#### 5.6.5.4.2 Øget koncentration af sediment

Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun vil være kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil mindre end cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l.

Ved anlæg af Interconnector-, eksportkabler for Energiø Bornholm og anlægsarbejde i den svenske del af kabelkorridoren for det selvstændige svenske projekt, kan det forventes, at sedimentspildet vil være tilsvarende, det modellerede for det konkrete projekt. Den øgede koncentration af sediment i vandsøjlen vil derfor være meget kortvarig og lokalt begrænset til få hundrede meter omkring gravearbejdet i gennemsnittet.

Øget koncentration af sediment i vandfasen fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Sedimentspildet fra råstofindvinding i potentielle fællesområder omkring kabelkorridoren forventes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Modelresultaterne viser, at der vil forekomme forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l i maksimalt 1-2 dage af indvindingsperioden, og de vil spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$.

Vurderingen bygger på et konservativt scenarie, hvor der er komplet tidsmæssigt overlap mellem forøgede koncentrationer af sediment i vandsøjlen fra projekter og realisering af planer. Det er dog meget usandsynligt, at der vil være simultant sedimentspild fra de relevante aktiviteter inden for det konkrete projekts anlægsperiode på to år for hhv. anlæg af havvindmøllefundamenter, anlæg af eksportkabler herunder Interconnector-kablet, samt råstofindvinding. Hvis der mod forventning skulle være tidsmæssigt overlap mellem aktiviteterne, vil der kumuleret være en kort periode på under 48 timer, hvor der kan være koncentrationer på 5-15 mg/l i meget lokale områder omkring hver aktivitet. Sedimentfanerne for angivne projekter forventes ikke at have geografisk overlap, hvormed der ikke vil ske en akkumulering af de enkelte koncentrationer i et givent område. Ved anlægsarbejde for søkablet nær den svenske EEZ kan der potentielt opstå kortvarigt og lokalt geografisk overlap mellem sedimentfaner fra den danske og svenske del af søkablet. Dog vil overlappet være ubetydeligt og kun inden for få hundrede meter. Sedimentfanerne vil være afgrænset geografisk, og potentielt påvirkede byttedyr, såsom fisk, vil kunne fortrænge til passende områder i den korte periode, hvor belastningen finder sted.

Påvirkningen vil i alle tilfælde være kortvarig, lokal og reversibel og af meget begrænset karakter. Sandsynligheden for kumulativ påvirkning er lille, grundet den lokale og kortvarige karakter af de enkelte projekter. De potentielle kumulative virkninger vil samlet have en lille påvirkningsgrad og en **ikke væsentlig** konsekvens.

På baggrund af dette vurderes det, at der ikke vil forekomme væsentlige kumulative virkninger fra øget koncentration af sediment, der kan medføre forringelser af marsvins leveområde eller skade på individer i Østersøen. Dermed vurderes det, at den økologiske funktionalitet fortsat kan opretholdes, hvis nærværende projekt gennemføres i en periode, hvor der vil være kumulative virkninger fra øget koncentration af sediment.

#### 5.6.5.5 Grænseoverskridende virkninger

Idet projektområdet grænser op til den svenske EEZ, kan der forekomme grænseoverskridende virkninger fra undervandsstøj og sedimentspild ind i svensk farvand. Dette kan lede til påvirkninger af marsvin i svensk farvand. For undervandsstøj vil belastningen, hvor den er størst, lede til adfærdsændringer hos marsvin i en radius på op til maksimalt 6,4 km, idet anlægsfartøjet befinder sig ved grænsen mellem dansk og svensk EEZ. Dog vil survey- og anlægsarbejdet foregå kontinuerligt fra dansk til svensk farvand, hvormed marsvin kun vil skulle fortrække fra fronten af påvirkningszonen efter samme princip som beskrevet og illustreret i Figur 5-44. Påvirkede marsvin vil derfor kun skulle fortrække i en meget kort periode (få minutter), for at være ude af belastningens maksimale område ind i svensk farvand ved den grænseoverskridende virkning. Som beskrevet i afsnit 5.6.5.4.1 kan det lede til påvirkning af 24-37 individer, grundet den anvendte og konservativt antaget relativt høje tæthed af marsvin i svensk farvand. Påvirkede marsvin vil kun skulle fortrække i en meget kort periode, og tab af tid til fødesøgning vil være minimal (<5 % af det daglige energiindtag for det døgn, hvor belastningen finder sted). Den grænseoverskridende virkning fra undervandsstøj kan ske op til fem gange i løbet af projektets anlægsfase grundet fem gentagne survey- og anlægsarbejder. Hver belastning vil dog ske med betydeligt tidsmæssigt mellemrum, hvormed de kumulerede grænseoverskridende virkninger vurderes til ikke at medføre en væsentlig påvirkning af marsvin i svensk farvand.

Ved anlægsarbejde nær grænsen mellem dansk og svensk EEZ, kan der ligeledes forekomme grænseoverskridende effekt som følge af sedimentspild. Sedimentspildet kan medføre forøget koncentration af sediment i vandsøjlen og aflejringer af sediment, der kan påvirke fødegrundlaget for marsvin fra dansk farvand og ind i svensk farvand. Sedimentspildet vil kun forekomme en enkelt gang for anlægsarbejdet og vil være yderst begrænset. Udbredelsen vil svare til det maksimale modellerede for det konkrete projekt i dansk farvand (1221 meter), og varigheden for forøget koncentration over 5 mg/l vil være under 24 timer. Aflejringerne vil maksimalt være 5 mm, dog er størstedelen begrænset til tykkelse på under 2 mm i svensk farvand, se afsnit 5.6.3.1. Som vurderet i afsnit 5.6.5.4.2 er marsvin ikke følsomme overfor øget koncentration af sediment i vandsøjlen, da arten bruger ekkolokalisering til at finde og jage byttedyr. Samtidig er det vurderet i afsnit 5.3 Fisk, at øget koncentration af sediment og sedimentation ikke vil påvirke fisk væsentligt for grænseoverskridende virkninger. Dermed kan væsentlige grænseoverskridende påvirkninger af fødegrundlag for marsvin også afvises.

De grænseoverskridende virkninger vurderes derfor samlet til ikke at give anledning til hverken kortvarige eller langvarige konsekvenser på bevaringsstatus for Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin. Med baggrund heri vurderes det, at der ikke vil ske en forringelse af livsvilkårene for marsvin fra begge populationer, og områdets økologiske funktionalitet vurderes derfor fortsat at kunne opretholdes.

## 5.7 Natura 2000

Natura 2000-afsnittet er skrevet på baggrund af Bilag 2 – Natura 200 væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering, der består af en Natura 2000-rapport for det samlede projekt (dvs. projektets påvirkninger på land og på havet). Dette kapitel omhandler projektets påvirkninger på havet, og de arter og naturtyper, der potentielt påvirkes som følge heraf.

Natura 2000-områderne er udpeget på baggrund af de europæiske naturbeskyttelsesdirektiver og er betegnelsen for det internationale netværk af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder i EU. For hvert Natura 2000-område er der

et udpegningsgrundlag med naturtyper, arter og fugle, som det enkelte område er udpeget for at beskytte. Formålet med Natura 2000-netværket er at sikre gunstig bevaringsstatus for de arter og naturtyper, som er på udpegningsgrundlaget for de enkelte Natura 2000-områder.

Hovedprincippet for administrationen af Natura 2000-områderne kan kort beskrives således:

- Et hovedelement i beskyttelsen af Natura 2000-områder er, at myndighederne i deres administration og planlægning ikke må vedtage planer eller projekter, der kan skade de arter og naturtyper, som områderne er udpeget for at bevare.
- Planer og projekter skal underkastes en foreløbig vurdering, (også kaldet screening eller væsentlighedsvurdering), med henblik på at vurdere, om de kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt. Hvis den foreløbige vurdering konkluderer, at det ikke kan afvises, at realisering af en plan eller et projekt kan påvirke et Natura 2000-område væsentligt, skal der gennemføres en egentlig Natura 2000-konsekvensvurdering, der skal vise, om planen eller projektet vil skade det internationale naturbeskyttelsesområde.

I Danmark er habitatbekendtgørelsen (BEK nr. 1098 af 21/08/2023) en væsentlig del af implementeringen af EU's habitatdirektiv og EU's fuglebeskyttelsesdirektiv. Natura 2000-vurderingerne i forbindelse med projektet foretages i henhold til retningslinjerne i habitatbekendtgørelsen og implementeringen af direktiverne i VE-loven (LBK nr. 132 af 06/02/2024).

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke udpegningsgrundlaget for relevante Natura 2000-områder og påvirke områdernes samlede integritet. I Tabel 5-35 er projektets forventede miljøeffekter vist for de forskellige arbejdsfaser. Se Natura 2000 rapport for detaljeret beskrivelse af de identificerede miljøeffekter. Miljøeffekterne omfatter arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild, spredning af forurenende stoffer, undervandsstøj, og fysisk forstyrrelse over vand. Påvirkningerne fra disse effekter kan være permanente, eller være midlertidige, dels grundet kort varighed af den pågældende aktivitet, eller dels fordi en påvirkning er reversibel.

*Tabel 5-35 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af Natura 2000-områder og udpegningsgrundlaget.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | | X |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |
| Øget koncentration af sediment | X | |
| Sedimentation | X | |
| Spredning af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og næringsstoffer | X | |
| Undervandsstøj | X | X |
| Fysisk forstyrrelse over vand | X | X |
| Magnetfelter og varme fra søkablet | | X |

### 5.7.1 Sammenfattende vurdering

Der er foretaget en væsentlighedsvurdering af påvirkninger af habitatnaturtyperne, habitatarterne og fugle i de Natura 2000-områder, der kan blive påvirket af midlertidige påvirkninger fra projektets aktiviteter på havet. De virkninger, der er indgået i væsentlighedsvurderingen, fremgår af Tabel 5-35.

Der er identificeret 20 Natura 2000-områder omkring kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket af projektets aktiviteter:

- N252 Adler Grund og Rønne Banke.
- N189 Ertholmene.
- N171 Klinteskoven og klinteskov kalkgrund.
- N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund.
- N206 Stevns Rev.
- N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø.
- N143 Vestamager og havet syd for.
- N142 Saltholm og omliggende hav.
- N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov.
- N149 Tryggevælde Å.
- DE1251301 Adler Grund.
- DE1552401 Pommersche Bucht og DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank.
- DE1249301 Westliche Rönnebank.
- SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten.
- SE0430002 Falsterbo-Foteviken.
- SE0430095 Falsterbohalvön.
- SE0430173 Lommaområdet og SE0430148 Lommabukten.
- SE0430091 Löddeåns mynning.

Udpegede habitatnaturtyper, habitatarter, fuglearter samt Natura 2000-områdernes vandkvalitet er blevet vurderet i forhold til potentiel væsentlig påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild, undervandsstøj, spredning af MFS og næringsstoffer og fysisk forstyrrelse over vand. Habitatarter og fugle er vurderet inden for og uden for deres habitatområder og fuglebeskyttelsesområder.

Generelt gælder det, at projektets aktiviteter kun vil lede til lokale, midlertidige og kortvarige påvirkninger af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder. De fleste belastninger er af så ubetydeligt omfang eller vil kun påvirke så få individer, at væsentlig påvirkning kan afvises. Herunder sammenfattes den gennemførte væsentlighedsvurdering, og hvor væsentlig påvirkning kan afvises eller ej.

Arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild vil ikke påvirke Natura 2000-områdernes udpegede habitatnaturtyper, da disse habitatnaturtyper enten ikke overlapper med kabelkorridoren eller forekommer i for stor geografisk afstand fra kabelkorridoren til at blive påvirket af projektets belastninger grundet deres omfang og karakter.

Spredning af MFS og næringsstoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af vandområdernes vandkvalitet, idet spredning af MFS og næringsstoffer kun vil finde sted i meget begrænsede mængder i et lokalt område omkring anlægsarbejdet. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger med risiko for skade af habitatnaturtypernes tilstand og tilknyttet flora og fauna, herunder de biologiske kvalitetselementer, kan derfor afvises. Det konkluderes endvidere, at spredning af MFS ikke vil føre til øget bioakkumulation af MFS i fødekæden og dermed ikke vil påvirke fødegrundlaget for udpegede arter.

Fødegrundlaget for udpegede habitatarter og fugle kan blive påvirket af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udover MFS. For havlit er det vurderet, at en væsentlig påvirkning fra ændringer i fødegrundlag ikke kan afvises, og der er således gennemført en konsekvensvurdering for havlit inden for og uden for Natura 2000-

områder, hvor arten er udpeget. Konsekvensvurderingen af havlit konkluderer at skade på udpegningsgrundlaget havlit i Natura 2000-områderne kan afvises på baggrund af en udelukkende kortvarig og ubetydelig reduktion i fødesøgningsmuligheder. For alle andre arter af udpegede habitatarter og fugle udgør påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for udpegede arters fødegrundlag og byttedyr generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning og påvirkningen, hvormed væsentlig påvirkning kan afvises.

Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af sæler og fugle som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og meget lokal og uden betydning for området som raste- og fourageringsområder for udpegede sælarter og fugle undtagen havlit, hvor der er gennemført en konsekvensvurdering. Konsekvensvurderingen af havlit konkluderer at skade på udpegningsgrundlaget havlit i Natura 2000-områderne kan afvises på baggrund af en udelukkende kortvarig og ubetydelig fortrængning.

Aktiviteter i forbindelse med aktiviteter for marine anlæg kan medføre undervandsstøj. For gråsæl, spættet sæl og stavsild kan væsentlig påvirkning afvises, da påvirkningen vil være lokal, midlertidig og reversibel og kun påvirke et meget lille antal individer eller ingen overhovedet. Væsentlig påvirkning af marsvin fra undervandsstøj kan dog ikke afvises og der er således gennemført en konsekvensvurdering for marsvin inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget. Konsekvensvurderingen af marsvin konkluderer at skade på udpegningsgrundlaget marsvin i Natura 2000-områderne kan afvises på baggrund af en udelukkende kortvarig og ubetydelig reduktion i fødesøgningsmuligheder og energiindtag.

Samlet set vurderes det, at det konkrete projekt kan gennemføres på en måde, så der ikke sker varig skade på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder. Arter og naturtyper på udpegningsgrundlag for Natura 2000-områderne kan fortsat være i gunstig bevaringsstatus eller bevæge sig i retning deraf, jf. Natura 2000-planens bevaringsmålsætninger, og det vurderes derfor, at Natura 2000-områdernes integritet ikke skades.

### 5.7.2 Metode og datagrundlag

#### 5.7.2.1 Metode

For Natura 2000-områder og deres udpegningsgrundlag gælder en særlig procedure i forhold til at vurdere et projekts påvirkning. Vurderingen skal ifølge habitatdirektivet ske i form af en væsentlighedsvurdering, som har til formål at vurdere, om en væsentlig påvirkning af områdets udpegningsgrundlag kan afvises. Hvis det ikke er tilfældet, skal der gennemføres en uddybende Natura 2000-konsekvensvurdering, der har til formål at vurdere, om projektet vil medføre en skadevirkning på områdets udpegningsgrundlag eller områdets integritet. Natura 2000-konsekvensvurderingen skal være baseret på bedste videnskabelige viden på området (Miljøstyrelsen, 2020).

#### 5.7.2.2 Datagrundlag

De eksisterende forhold for Natura 2000 og projektets potentielle miljøpåvirkninger er beskrevet og vurderet på baggrund af:

- Danske Natura 2000-basisanalyser og planer 2022-2027, svenske bevaringsplaner og tyske Natura 2000-planer.
- Videnskabelige studier og overvågninger, herunder SAMBAH, SCANS-I-IV, Mini-SCANS, og NOVANA (se referencer i miljøstatus og miljøvurdering).

- Environmental baseline note – Marine Mammals – Energy Island Bornholm (WSP, 2024).
- Undersøgelser af marsvin i forbindelse med konkrete projekter i og nær projektområdet for marine anlæg, blandt andet, men ikke begrænset til, Baltic Pipe, Arkona Vindmøllepark, Aflandshage Vindmøllepark og Skåne Havsvindpark Rambøll, 2019a; IBL Umweltplanung et al., 2020; NIRAS, 2021; Rambøll, 2021).
- Undersøgelser af havpattedyr og fugle i forbindelse med Plan for Program Energiø Bornholm (se referencer i miljøstatus og miljøvurdering).

Vurdering af viden og data

Følgende vurdering af det aktuelle projekts påvirkning af Natura 2000-områder er baseret på modellering af undervandsstøj og sedimentspild, indsamling og analyse af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer i havbunden i kabelkorridoren, og understøttet af eksisterende data og bedste og nyeste tilgængelige videnskabelige litteratur, herunder tidligere miljøkonsekvensvurderinger af sammenlignelige projekter. På baggrund heraf er vurderingsgrundlaget tilstrækkeligt til at foretage en fyldestgørelse vurdering af indvirkninger på nærliggende Natura 2000-områder.

### 5.7.3 Væsentlighedsvurdering

For at kunne vurdere projektets påvirkning af Natura 2000-områder tages der udgangspunkt i de identificerede miljøeffekter i Tabel 5-36. Projektets potentielle påvirkninger af Natura 2000-områder beskrives kort herunder. Påvirkningers karakter (varighed og omfang) vurderes overordnet i forhold til relevans for de efterfølgende væsentlighedsvurderinger.

Projektets mulige kilder til påvirkninger af Natura 2000-områder og kildernes karakter (varighed og omfang) vurderes overordnet i det følgende, herunder hvorvidt de er relevante for de efterfølgende væsentlighedsvurderinger.

#### 5.7.3.1 Påvirkning af habitatnaturtyper

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke udpegede habitatnaturtyper inden for og i nærheden af Natura 2000-områder som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og frigivelse af næringsstoffer, hvorved habitatnaturtypen midlertidigt eller permanent forringes arealmæssigt.

- Arealinddragelse vil kun ske i nærhed af linjeføringen og kun ved et relativt lille antal punkter langs kabelkorridoren. Inden for Natura 2000-områder vil der være arealinddragelse af 0,045 $km^2$. Arealinddragelse vil hovedsageligt bestå af nedlægning af stenskærver og/eller betonmadrasser som kabelbeskyttelse, mens der kun vil være mindre bræmmer af havbundsmateriale langs korridoren. Dog vil dette bestå af det eksisterende havbundsmateriale. Ved nedlægning af stenskærver og/eller betonmadrasser på havbund med blødbundshabitater, vil der ske en ændring i havbundens karakter og dermed det tilknyttede dyre- og plantesamfund. Påvirkning af habitatnaturtyper fra arealinddragelse indgår i vurderingen.

- Den fysiske forstyrrelse af havbunden vil være begrænset til arbejdsbæltets 30 meters bredde. Det samlede areal for fysisk forstyrrelse af havbunden i Natura 2000-områder er cirka 0,56 $km^2$. Påvirkning af habitatnaturtyper fra fysisk forstyrrelse af havbunden indgår i vurderingen.

- Ved sedimentspild kan der ske en forøgelse af sediment i vandsøjlen og aflejring af sediment. Sedimentspild vil være begrænset til maksimalt 1.221 meter fra spildpunktet i en periode på under 24 timer for 5 mg/l-koncentrationen. Den maksimale udbredelse af en sedimentfane for 5 mg/l er begrænset til et relativt lille område for den totale kabelkorridor. Langs størstedelen af kabelkorridoren vil udbredelsen af en sedimentfane med en koncentration

på 5 mg/l være begrænset til under 400 meter, med en gennemsnitlig udbredelse på 196 meter for vinterperioden og 174 meter for sommerperioden. For 10 og 20 mg/l er de maksimale afstande under hhv. 700 og 350 meter fra spildpunktet. De gennemsnitlige afstande for alle tre modellerede koncentrationer er under 200 meter. Det betyder, at de maksimale 1.221 meter kun er observeret i modellen i et meget begrænset område langs kabelkorridoren. Ud fra et forsigtighedsprincip anvendes en 1,3 km distance langs hele kabelkorridoren, dog med mindre lokale forhold gør sig gældende for den maksimale spredning af sedimentspild. Varigheden af forhøjet sedimentkoncentration for alle modellerede koncentrationer er under 20 timer. Det modellerede sedimentspild vil lede til aflejringer mindre end 5 mm inden for 1.000 meter af spildpunktet, hvor over 90 % vil sedimentere inden for 250 meter fra spildpunktet i aflejringer tyndere end 2 mm. Det modellerede sedimentspild er baseret på et konservativt scenarie med en statisk spildrate på 5 %. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild indgår i vurderingen. Sedimentspild og -spredning med en 5 % spildrate vurderes kun at ske én gang under projektets anlægsperiode. Der kan forekomme mindre ophvirvlinger af sediment ved f.eks. forberedende arbejde såsom PLGR eller flytning af kampesten, men disse vurderes at være ubetydelige og medtages ikke videre i væsentlighedsvurderingen.

- Ved underboringer kan der ske udledning af boremudder ved udgangshullet i det marine miljø. Udledningen af boremudder fra underboringen vil blive tilbageholdt i boregruben, hvilket begrænser udbredelsen af boremudder betydeligt. Efter søkablet er trukket igennem underboringen, vil det midlertidigt opgravede materiale blive brugt til dække boregruben til, hvormed det udledte boremudder vil blive dækket til. Dermed reduceres mængden af boremudder, der kan spredes til det omliggende marine miljø betragteligt. Samtidig sker underboringerne kun kystnært ved landføringspunkter, hvilket i alle tilfælde vil ske mere end 2,5 km fra nærmeste habitatnaturtype (større lavvandede bugter og vige (1160) – N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø). På baggrund af dette indgår påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild fra udledning af boremudder ikke i vurderingen.

- Sedimentspildet kan, foruden uklart vand og aflejring af sediment, potentielt medføre, at en del af sedimentets indhold af miljøfarlige forurenende stoffer og kvælstof (N) og fosfor (P) spredes med sedimentet og potentielt frigives til det omgivende vand. Det kan påvirke Natura 2000-områdets vandkvalitet samt medføre risiko for skade på områdets udpegningsgrundlag, herunder habitatnaturtyper og tilknyttet flora og fauna. Potentielle påvirkninger af havmiljøet, herunder miljøemnerne havbund, vandkvalitet, og den bentiske flora og fauna, er også vurderet i del 5 kapitel 2, kapitel 3.1, og kapitel 5.2 afsnit 5.2 Bentisk flora og fauna. Ved udledning af boremudder kan der ske en påvirkning af habitatnaturtyper og områdets vandkvalitet. Påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og frigivelse af næringsstoffer indgår i vurderingen.

#### 5.7.3.2 Ændringer i fødegrundlag

Projektets aktiviteter kan føre til påvirkning af fødegrundlaget for udpegede arter inden for og i nærheden af Natura 2000-områder som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og frigivelse af næringsstoffer, hvorved fødegrundlaget ændres permanent eller midlertidigt. Dette gælder både for arter, der søger føde på havbunden og i vandsøjlen.

- Arealinddragelse vil kun ske i nærhed af kabeltracéet og kun ved et relativt lille antal punkter langs kabelkorridoren. Det samlede areal for arealinddragelse i kabelkorridoren er 0,115 $km^2$. I Natura 2000-områder vil der være arealinddragelse af 0,045 $km^2$ havbund som følge af nedlæggelse af kabelbeskyttelse og krydsningskonstruktioner. Påvirkning af fødegrundlag fra arealinddragelse indgår i vurderingen.

Den fysiske forstyrrelse af havbunden vil være begrænset til arbejdsbæltets 30 meters bredde. Det samlede areal for fysisk forstyrrelse af havbunden i Natura 2000-områder er cirka 0,56 $km^2$. Ændringer i fødegrundlag fra fysisk forstyrrelse af havbunden indgår i vurderingen.

- Ved sedimentspild kan der ske en forøgelse af sediment i vandsøjlen og aflejring af sediment. Sedimentspild vil være begrænset til 1.221 meter fra spildpunktet i en periode på under 24 timer for de modellerede koncentrationer og vil lede til aflejringer på mindre end 5 mm inden for 1000 meter af spildpunktet. Det modellerede sedimentspild er baseret på et konservativt scenarie med en statisk spildrate på 5 %. Påvirkning af fødegrundlag fra sedimentspild indgår i vurderingen. Sedimentspild og -spredning med en 5 % spildrate vurderes kun at ske en gang under projektets anlægsperiode. Der kan forekomme mindre ophvirvlinger af sediment ved forberedende arbejde såsom PLGR eller flytning af kampesten, men disse vurderes at være ubetydelige og medtages ikke videre i væsentlighedsvurderingen.

- Sedimentspildet kan, foruden uklart vand og aflejring af sediment, potentielt medføre, at en del af sedimentets indhold af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og kvælstof (N) og fosfor (P) spredes med sedimentet og potentielt frigives til det omgivende vand. Det kan påvirke Natura 2000-områders vandkvalitet samt medføre ændringer i fødegrundlaget for udpegede arter. Potentielle påvirkninger af fødegrundlaget for udpegede arter er også vurderet i kapitel 5, afsnit 5.2 Bentisk flora og fauna og afsnit 5.3 Fisk. Påvirkning af fødegrundlag fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og frigivelse af næringsstoffer indgår derfor i vurderingen.

#### 5.7.3.3 Undervandsstøj

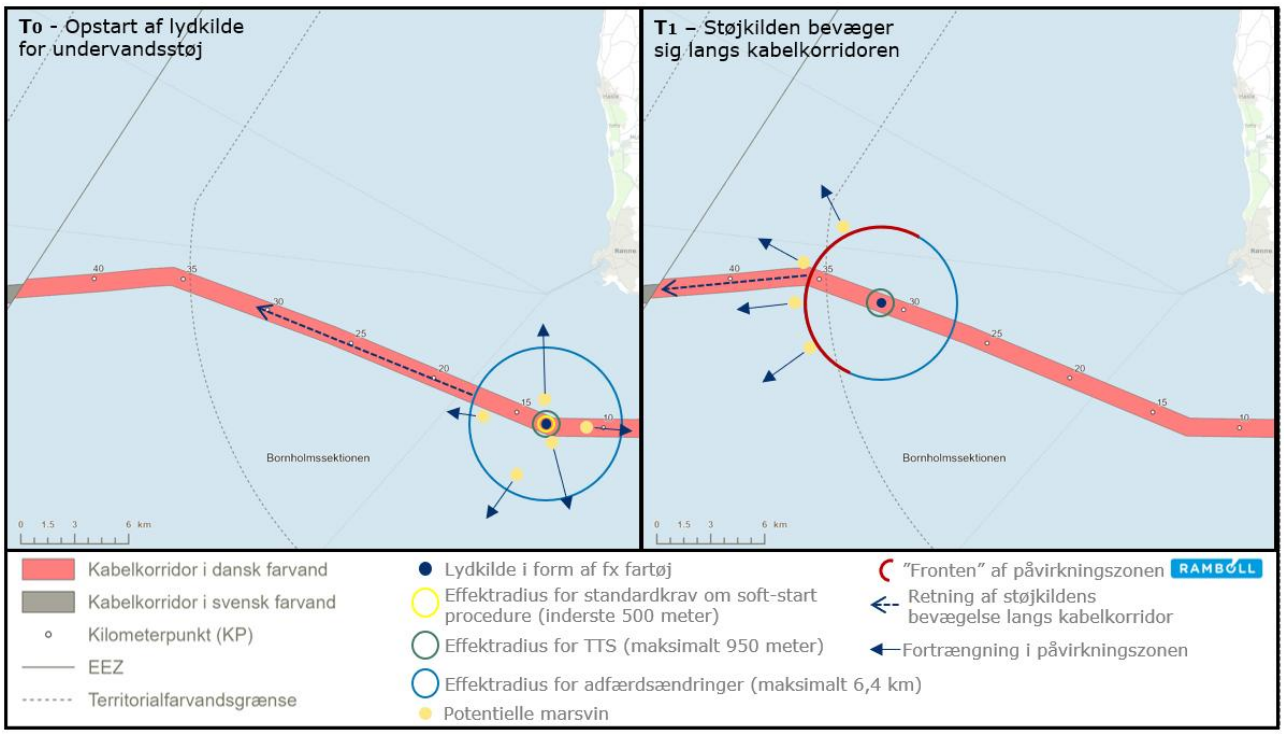
Som følge af projektets aktiviteter vil der være undervandstøj af varierende frekvenser og intensiteter, der kan medføre permanent og midlertidig påvirkning af fisk og havpattedyr i form af permanent og midlertidig høreskade og adfærdsændring under projektets forskellige faser. Derfor indgår påvirkning af arter som følge af undervandsstøj i vurderingen.

Det vurderes, at der i anlægsfasens samlede varighed på 2 år vil ske belastning fra undervandsstøj langs kabelkorridoren i op mod fem gange grundet brug af USBL ved surveys og fra anlæg af kabelrende (herunder også klippebrydning). Ud fra et forsigtighedsprincip anvendes påvirkningsafstande for USBL og anlæg af kabelrende i hele korridoren. Undervandsstøj fra klippebrydning er betragteligt mindre end ved brug af USBL og anlæg af kabelrende, og ved brug af påvirkningsafstande for USBL og anlæg af kabelrende vil en potentiel påvirkning fra undervandsstøj ved klippebrydning være omfattet af vurderingen. Brug af USBL vil under anlægsfasen forekomme fire gange, mens anlægsarbejdet med anlæg af kabelrende vil foregå en gang. Under driftsfasen vil der forekomme rutinemæssige undersøgelser hvert 5-7 år, hvor der kan blive brugt USBL. Ved vurdering af surveys anvendes en gennemsnitlig sejladshastighed på 31 km/dag, hvor anlæg af kabelrende vil have en konservativt sat gennemsnitshastighed på 5 km/dag. Konservativt antages det, at hver gennemsejling vil tage 2 uger i Bornholmssektionen og 3 uger i Øresundssektionen. Ved kystnære anlægsarbejder for ilandføringer med underboringer vil der tæt på kysten vil være en arbejdspram aktiv i fire uger ved ilandføringspunktet ved Bornholm, og eventuelt ved Karlstrup Strand, hvis det besluttes at ilandføringen hér skal gennemføres med underboringer. Det kystnære arbejde fra pram vil ikke at generere undervandsstøj, der er forskellig fra den almindelige skibstrafik i området eller det, som er modelleret for fartøjsaktivitet, hvor der ikke vil være risiko for PTS, TTS eller adfærdsændringer. Ved fem gennemsejlinger à fem ugers varighed vil den samlede forstyrrelse fra undervandsstøj fra USBL og anlæg af kabelrende langs hele kabelkorridoren være 25 uger i løbet af den totale anlægsfase på 2 år. Idet skibene bevæger sig med en gennemsnitshastighed på hhv. 5 og 31 km/dag, vil forstyrrelsen i et givent område være gentagen, dog meget kortvarig og lokal og med lav frekvens inden for anlægsfasens varighed.

Som beskrevet vil der ud fra den modellerede støjudbredelse og beregnede påvirkningsafstande (se afsnit 1.1.2.2 og afsnit 1.1.2.2.2.1) maksimalt ske adfærdsændringer vil maksimalt ske inden for 6,4 km af lydkilden, mens midlertidig høreskade og permanent høreskade kan forekomme indenfor hhv. 950 og 5 meter for marsvin. For sæler forventes kun adfærdsændringer inden for 5 meter af lydkilden, og ingen midlertidig høreskade eller permanent høreskade. Ved implementering af standardkrav for undersøgelser med akustisk udstyr forventes havpattedyr ikke at befinde sig inden for 500 meter af lydkilden. Der vil derfor ikke forekomme påvirkning af havpattedyr fra høreskade i de inderste 500 meter fra lydkilden. Dermed forventes der ikke risiko for permanent høreskade for marsvin, mens midlertidig høreskade kun vil forekomme i de yderste 450 meter af påvirkningszonen.

Alle kilder til undervandsstøj tilknyttet fartøjer hvis aktiviteter eller brug af bestemt udstyr kan føre til påvirkning af marsvin langs kabelkorridoren. Samtlige kilder til undervandsstøj vil dermed bevæge sig kontinuerligt igennem kabelkorridoren med hastigheder på mellem 5 og 31 km/timen, og belastningen med undervandsstøj i et givent område og i et givent tidspunkt vil derfor være begrænset til påvirkningsafstandene for TTS og adfærdsindringer og vil kun kortvarigt være aktuel i det givne område, da lydkilden inden for få timer vil være rykket sig langs korridoren.

Det aktuelle princip er illustreret i Figur 5-45, hvor det fremgår hvordan lydkilden og påvirkningen af marsvin kontinuerligt rykker langs kabelkorridoren. Ved opstart af lydkilden vil potentielle individer af marsvin inden for hhv. 950 meter og maksimalt 6,4 km blive påvirket af undervandsstøj. Inden for 950 meter (fraregnet de inderste 500 meter grundet brug af soft start-procedure som beskrevet i ovenfor) kan der potentielt opstå midlertidig høreskade hos belastede individer. Inden for maksimalt 6,4 km vil individer fortrække væk fra lydkilden. Så snart individerne er ude af påvirkningszonen vil belastningen ikke længere være relevant for de påvirkede individer. Så snart lydkilden er opstartet og fartøjet bevæger sig langs kabelkorridoren vil der dermed kun ske påvirkning af individer ved fronten af påvirkningszonen (markeret med rødt i figuren). Dermed vil marsvin kun skulle fortrække fra et betragteligt mindre område end ved opstart af lydkilden og den potentielle påvirkning vil være betragteligt mindre. Samtidig mindskes risikoen for midlertidig høreskade, da potentielle marsvin ikke vil opholde sig tæt på lydkilden efter opstart. Belastningen med undervandsstøj vil således ikke ske i hele kabelkorridoren samtidigt, men snarere være begrænset til et lokalt område på et givent tidspunkt.




*Figur 5-45 Skematisk illustration af belastningen af det marine miljø med undervandsstøj fra et fartøj, der kontinuerligt bevæger sig langs kabelkorridoren, her præsenteret i Bornholmssektionen. Venstre panel viser opstarten af lydkilden, $T_0$, hvor individer af marsvin, der potentielt opholder sig inden for påvirkningsradius 950 meter (grøn cirkel) og 6,2 km (blå cirkel) kan blive udsat for støjniveauer, der kan medføre midlertidig høreskade og adfærdsændringer. I højre panel ($T_1$) er lydkilden i bevægelse, og det er således kun individer, der opholder sig ved fronten af lydkilden (rød markering på blå cirkel), der vil blive påvirket og formentlig fortrække væk fra lydkilden.*

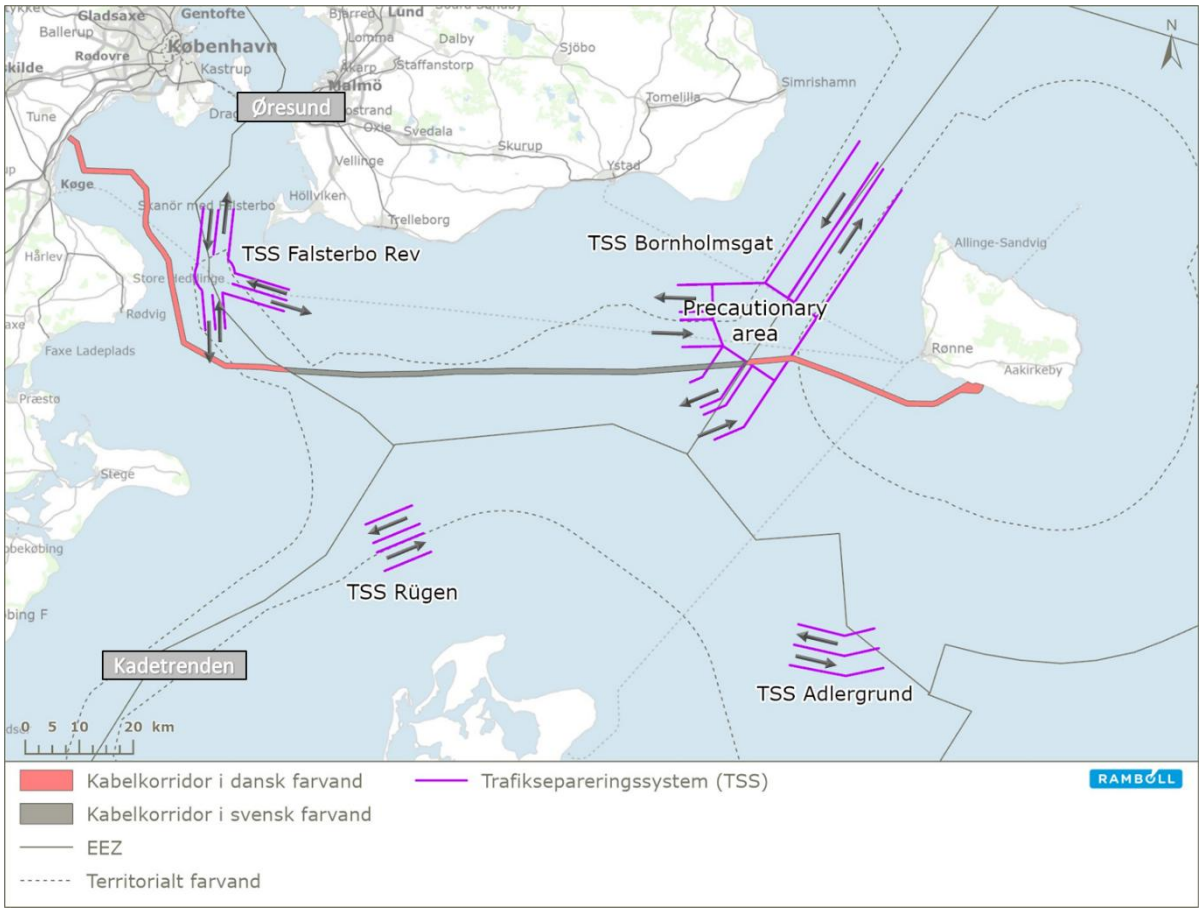
### 5.7.3.4 Fysisk forstyrrelse over vand

Som følge af projektets aktiviteter vil der være fartøjer til stede i projektområde på forskellige tidspunkter i projektets faser. Fysisk forstyrrelse over vand vil forventeligt være tilsvarende den, der måtte foregå ved almindelig skibstrafik i området. Fysisk tilstedeværelse af disse fartøjer samt lys og lyd herfra kan potentielt forstyrre havpattedyr og fugle. Fysisk forstyrrelse over vand kan føre til, at dyr fortrænges fra vigtige fødesøgningsområder.

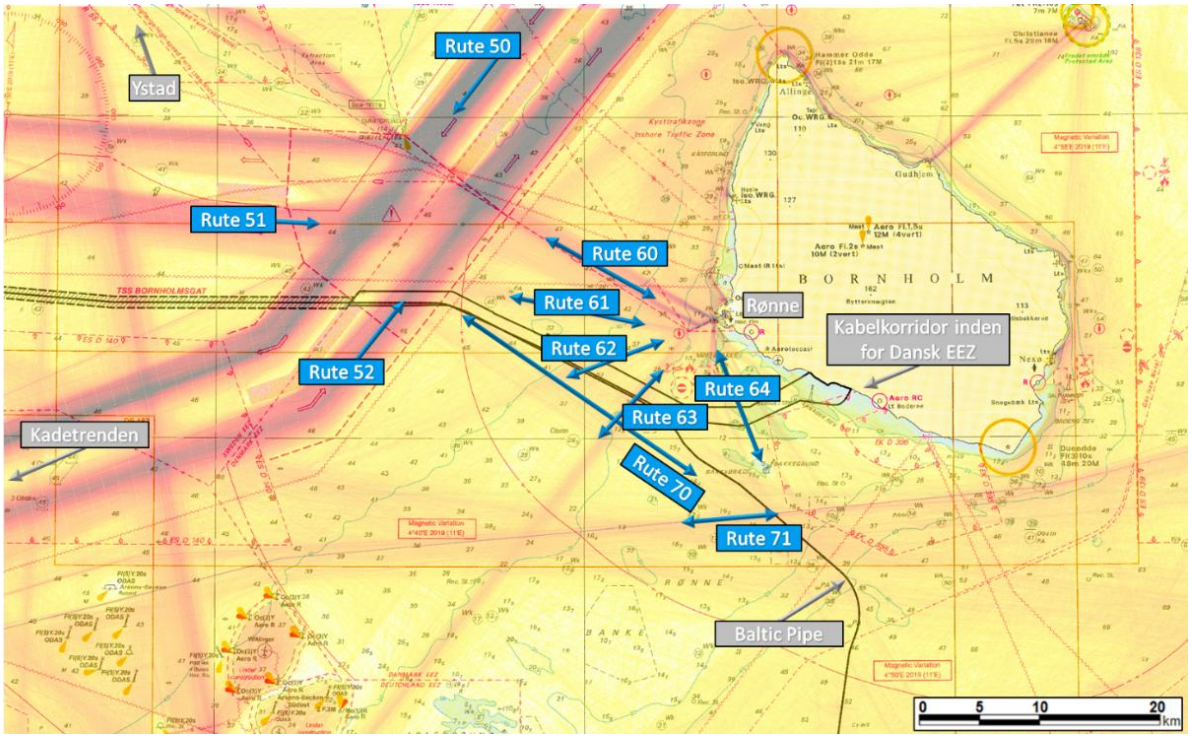
Det forventes, at der i anlægsfasen vil ske gennemsejlinger langs kabelkorridoren i op mod 10 gange grundet gentagne surveys og diverse forberedende arbejder, anlæg af kabelrende, og installation af søkablet. Ved surveys forventes en gennemsnitlig hastighed på 31 km om dagen, hvor det forberedende arbejde, anlæg af kabelrende og installation af søkablet vil have en konservativt sat gennemsnitshastighed på 5 km om dagen. De 10 gennemsejlinger vil ske i løbet af den samlede anlægsperiode på 2 år, og samtlige aktiviteter vil kontinuerligt bevæge sig gennem kabelkorridorens to sektioner. Konservativt antages det, at hver gennemsejling vil tage 2 uger i Bornholmssektionen og 3 uger i Øresundssektionen. Ved kystnære anlægsarbejder for ilandføringer med underboringer forventes det, at der tæt på kysten vil være en arbejdspram aktiv i fire uger ved ilandføringspunktet ved Bornholm, og eventuelt ved Karlstrup Strand, hvis det besluttes, at ilandføringen her skal gennemføres med underboringer. Forstyrrelsen i et givent område på et givent tidspunkt er derfor gentagen, dog meget kortvarig og lokal, og fordelt over en periode på 2 år. En enkelt gang før anlægsfasen vil der være gennemsejling af kabelkorridoren i forbindelse med UXO-survey.

Et studie fra 2010 viste, at spættet sæl ikke reagerer på store krydstogtskibe ved afstande på mere end 600 meter (Jansen et al., 2010). Sæler anses generelt ikke som værende følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004), udover i perioder med yngel eller under fældning, hvor sælerne kan være følsomme overfor fysisk forstyrrelse på land nær kolonien (Galatius et al., 2017). Et review-studie fra 2018 viste, at havfugle, inklusiv havfugle fra den vestlige Østersø, såsom ederfugle, lom og havlit, kun bliver påvirket af skibe inden for 1000 meter af f.eks. færgeruter (Marine Management Organisation, 2018). Fortrængning som følge af fysisk forstyrrelse over vand medtages i vurderingen for fugle. Projektfartøjer vil i alle tilfælde kontinuerligt bevæge sig langs kabelkorridoren med en vis hastighed i takt med, at projektaktivteten udføres. Belastningen fra fysisk forstyrrelse over vand vil derfor være kortvarig og midlertidig i det konkrete begrænsede område. Fuglenes reaktion på forstyrrelsen fra anlægsfartøjer adskiller sig ikke fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt.

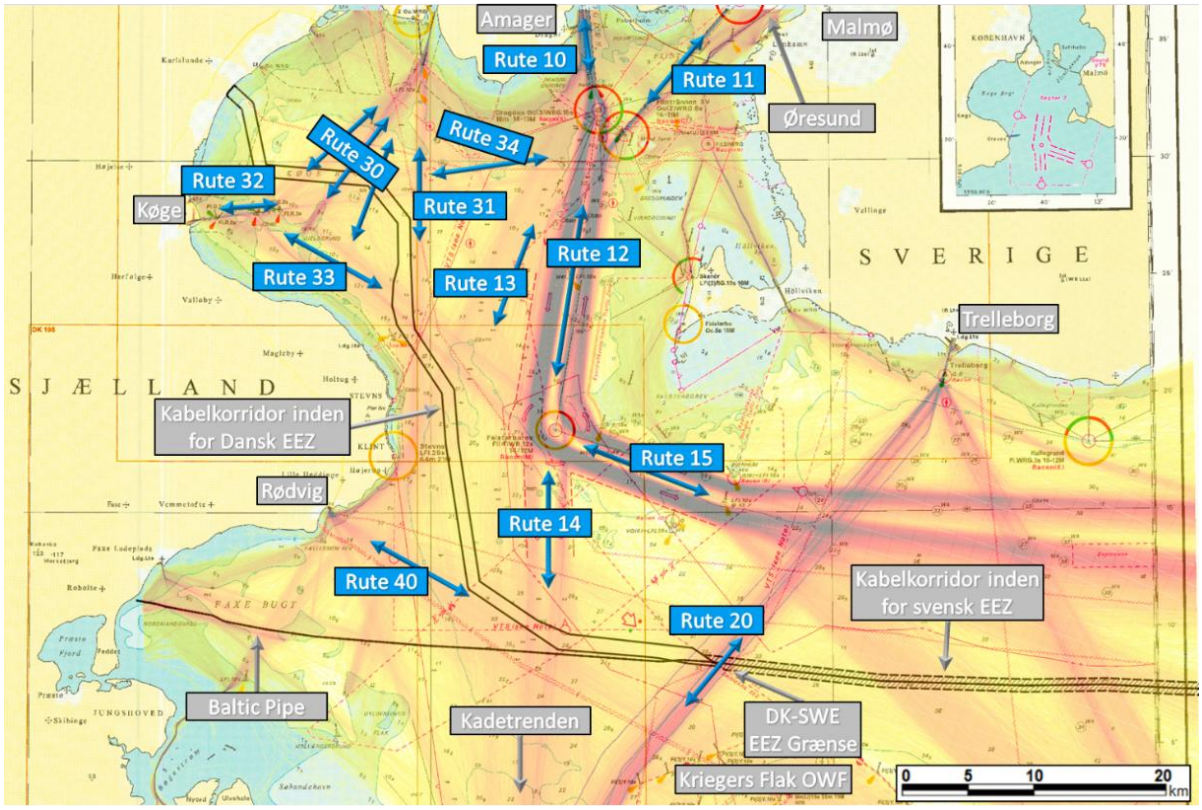
Kabelkorridoren ligger nær vigtige trafikseparingssystemer og skibstrafikruter i den vestlige Østersø, se Figur 5-46, Figur 5-47 og Figur 5-48.




*Figur 5-46 Østersøen syd for Sverige fremhævet med den planlagte kabellinjeføring forbi trafikseparingssystemerne (TSS).*




*Figur 5-47 Intensiteten af skibstrafikken nær kabelkorridoren ved Bornholmssektionen for år 2021. Intensitetskortet fremhæver mønstre i skibstrafikken, og hvor skibstrafikken er mest udbredt. Anvendte rutenavne (linjeføringer ad skibstrafikken) er givet, sammen med kabelkorridoren, relevante byer og navigationsruter. (Rambøll, 2023a).*




*Figur 5-48 Intensiteten af skibstrafikken nær kabelkorridoren ved Øresundssektionen for år 2021. Intensitetskortet fremhæver mønstre i skibstrafikken, og hvor skibstrafikken er mest udbredt. Anvendte rutenavne (linjeføringer af skibstrafikken) er givet, sammen med kabelkorridoren, relevante byer og navigationsruter. (Rambøll, 2023a).*

#### 5.7.3.5 Magnetfelter (EMF) og varme fra søkablet

Når der ledes strøm i et kabel, både AC- og DC-kabler, vil der opstå et elektromagnetisk felt (EMF) omkring det. Det elektromagnetiske felt kan medføre temperaturstigninger i sedimentet lige omkring søkablet (WSP & Vattenfall, 2020). EMF og varme kan påvirke udpegede arter og deres fødegrundlag afhængig af magnetfeltets størrelse og sedimentets varmeledningsevne. Studier viser, at EMF har begrænset eller ingen påvirkning af havpattedyr (US Department of Interior, 2011). Et review studie fra DTU (Svendsen et al., 2022) viser, at EMF har begrænset eller ingen negativ indvirkning på voksne fisk og deres migration eller sammensætningen af fiskearter omkring kabler. Studiet konkluderer også, at der muligvis er en negativ påvirkning fra EMF på fiskelarvers udvikling, men også at der på nuværende tidspunkt ikke kan konkluderes noget om overlevelsesraten som følge af disse negative påvirkninger. Varmeudviklingen vil være ubetydelig ved en installationsdybde på 1 meter eller derover. Påvirkning af udpegede arter og deres fødegrundlag som følge af EMF og varme fra søkablet i drift medtages derfor ikke i vurderingen.

De potentielle påvirkninger af Natura 2000-områder på havet er sammenfattet i Tabel 5-36, og det er angivet, hvilke receptorer der kan påvirkes.

*Tabel 5-36 Potentielle påvirkninger og receptorer, der indgår i væsentlighedsvurderingen.*

| Påvirkning | Receptor | Indgår i vurdering |
|---|---|---|
| Arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild samt spredning af MFS og næringsstoffer | Habitatnaturtyper, vandkvalitet | Ja |
| Ændringer i fødegrundlag (fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild samt spredning af MFS og nærings-stoffer) | Habitatarter, fugle | Ja |
| Undervandsstøj | Habitatarter | Ja |
| Fysisk forstyrrelse over vand | Fugle | Ja |
| Magnetfelter og varme fra søkablet | Habitatarter | Nej |

#### 5.7.3.6 Afgrænsning af Natura 2000-områder

På baggrund af projektaktiviteterne og den mulige påvirkning karakter, geografiske udbredelse og afstanden mellem kabelkorridoren og det konkrete Natura 2000-område er der taget stilling til, hvilke marine Natura 2000-områder der potentielt kan påvirkes. Baseret på eksisterende viden, som beskrevet i afsnit 5.7.2.3 og modelberegninger af varighe-den og omfanget af sedimentspild og undervandsstøj, er de maksimale påvirkningsafstande beregnet for arter eller artsgrupper og habitatnaturtyper, se Tabel 5-37.

*Tabel 5-37 Udvælgelseskriterier, der er anvendt til at afgrænse, hvilke marine Natura 2000-områder, der potentielt kan påvirkes.*

| Kilde til påvirkning | Udvælgelseskriterier baseret på påvirkningens karakter og kon-servativt antaget, maksimale påvirkningsafstand |
|---|---|
| Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden | Områder med habitatnaturtyper og/eller arter (og deres føde-grundlag) på udpegningsgrundlaget, som er følsomme over for konsekvenser af tab af areal og fysisk forstyrrelse af havbunden og overlappende med det geografiske omfang af arealinddra-gelse og fysisk forstyrrelse af havbunden fra det konkrete pro-jekt |
| Fysisk forstyrrelse over vand for marine anlæg | Områder med arter på udpegningsgrundlaget, som er følsomme over for fysisk forstyrrelse over vand, hvis disse arter forekom-mer inden for 1 km af projektfartøjer. |
| Sedimentspild | Områder med habitatnaturtyper og/eller arter (og deres føde-grundlag) på udpegningsgrundlaget, som er følsomme overfor påvirkning og konsekvenser af sedimentspild. Kun gældende in-den for 1,3 km fra spildpunktet grundet den maksimale og kon-servativt antaget distance på 1,3 km for sedimentspild. |
| Spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstof-fer | Områder med marine habitatnaturtyper og/eller marine arter (og deres fødegrundlag), som er følsomme over for spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. |
| Undervandsstøj | Områder med arter på udpegningsgrundlaget, som er følsomme overfor påvirkninger og konsekvenser af undervandsstøj inden for og uden for deres habitatområde. |

For at sikre, at fuglearter, der indgår i udpegningsgrundlag for Natura 2000-områder, og som måtte opholde sig uden for deres Natura 2000-områder, inddrages i tilstrækkelig grad i væsentlighedsvurderingen, er der foretaget et skrive-bordsstudie, hvor disse er blevet kortlagt i og nær kabelkorridoren på baggrund af NOVANA, undersøgelser og analyser

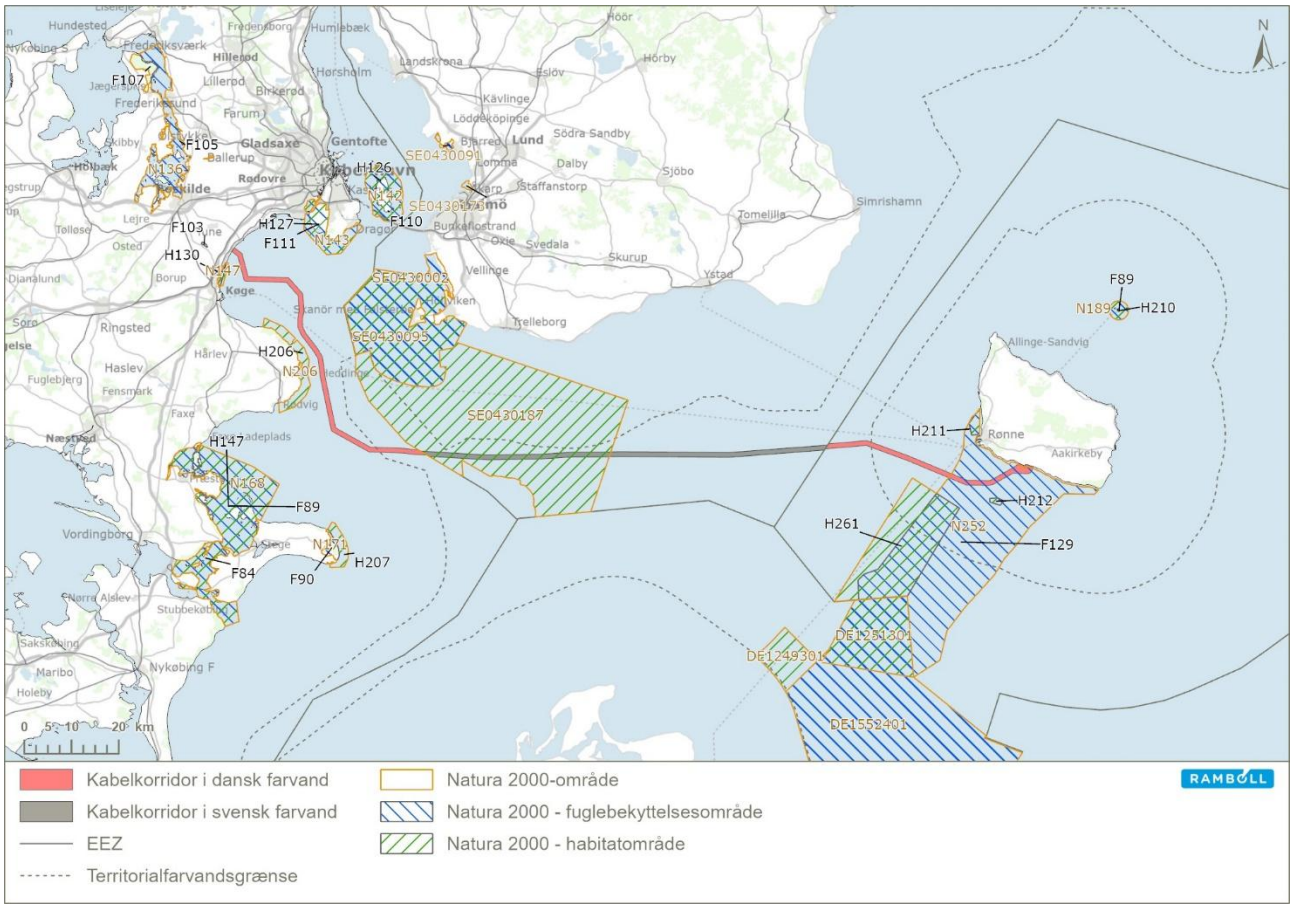
fra andre marine projekter i Østersøen, samt DOFbasen (R. D. Nielsen et al., 2023; Holm et al., 2021; R. D. Nielsen, Holm, et al., 2019; Pihl et al., 2013; WSP & Rambøll, 2024; Dansk Ornitologisk Forening, 2023; Holm et al., 2015; Holm et al., 2015), se Tabel 5-38. Studiet baseres på data fra 2008 til 2023 og er geografisk dækkende for både Bornholms- og Øresundssektionen. Det vurderes, at datagrundlaget er grundigt og repræsentativt for en fyldestgørende beskrivelse og vurdering af de potentielle påvirkninger af udpegede havfugle i forbindelse med projektet.

*Tabel 5-38 Identificerede arter af fugle i og nær kabelkorridoren, som indgår i udpegningsgrundlag i omkringliggende Natura 2000-områder (danske, svenske og tyske).*

| Art (danske og latinske navne) | Art (danske og latinske navne) |
|---|---|
| Alk *Alca torda* | Sølvmåge *Larus argentatus* |
| Lomvie *Uria aalge* | Stor skallesluger *Mergus merganser* |
| Tejst *Cepphus grylle* | Toppet skallesluger *Mergus serrator* |
| Havlit *Clangula hyemalis* | Ederfugl *Somateria mollissima* |
| Knarand *Mareca strepera* | Skarv *Phalacrocorax carbo* |
| Krikand *Anas crecca* | Rødstrubet lom *Gavia stellata* |
| Pibeand *Anas penelope* | Sortstrubet lom *Gavia arctica* |

Efterfølgende er der foretaget en screening af mulige Natura 2000-områder for de identificerede fuglearter i Tabel 5-38 inden for en radius af 50 kilometer af kabelkorridoren. 50 kilometer blev valgt som en konservativt antaget sandsynlig flyvedistance for fugle, der måtte forekomme i kabelkorridoren for at fouragere eller raste.

Grundet afgrænsningen af potentielle påvirkninger fra marine anlæg i afsnit 5.7.3 kan påvirkning af visse udpegede naturtyper og arter udelukkes, hvorfor disse ikke medtages i den videre væsentlighedsvurdering. Dette gælder terrestriske naturtyper og arter, og ferskvandstilknyttede arter, der ikke berøres af marine anlæg. På baggrund heraf er relevante marine Natura 2000-områder, der potentielt kan blive påvirket, udvalgt til en nærmere vurdering, se Figur *5-49* og Tabel 5-39. Natura 2000-områdernes fulde udpegningsgrundlag er inkluderet i Tabel 5-39.




*Figur 5-49 Oversigt over nærliggende marine Natura 2000-områder. Natura 2000-områder markeret med Natura-2000 områdenummer indgår i Tabel 5-39 og i væsentlighedsvurderingen. Kortet dækker kun Natura 2000-områder, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg.*

*Tabel 5-39 Oversigt over nærliggende marine Natura 2000-områder, deres fulde udpegningsgrundlag, afstand til kabelkorridoren og begrundelse for, om der skal foretages en nærmere væsentlighedsvurdering. Marine habitatnaturtyper, habitatarter og fuglearter, samt fuglearter, der kan opholde sig kortvarigt i marine habitater, der potentielt kan blive påvirket af projektets aktiviteter, er markeret med **fed**.*

| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| N252 Adler Grund og Rønne banke* (består af H261, F129, H212 og H211) (Miljøstyrelsen, 2021b) | DK | H261: ~3 km<br>F129: overlappende<br>H212: ~2,7 km<br>H211: ~9 km | H261: Ja<br>F129: Ja<br>H212: Ja<br>H211: Ja | H261: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1110 sandbanke og 1170 rev** og habitatarten **1351 marsvin** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra kabelkorridoren. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til kabelkorridoren kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere. |

| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Området har marsvin på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsom over for undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag. Påvirkning af marsvin fra undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag undersøges derfor nærmere.<br><br>F129: Fuglebeskyttelsesområdet har arten **havlit** (T) på udpegningsgrundlaget, og kabelkorridoren krydser området, hvorfor påvirkning af havlit undersøges nærmere.<br><br>H212: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1110 sandbanke og 1170 rev** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra kabelkorridoren. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til kabelkorridoren kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>H211: Habitatområdet har habitatnaturtypen **1170 rev** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra kabelkorridoren. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til kabelkorridoren kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere. |
| N189 Ertholmene (består af H210 og F79) (Miljøstyrelsen, 2021c) | DK | H210 og F79: 37 km | H210: Ja<br>F79: Ja | H210: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1150 lagune, 1170 rev**, 1230 kystklippe/klippe, 1330 strandeng, 3150 næringsrig sø, 8220 indlandsklippe, og arten **1364 gråsæl** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra projektområdet. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til projektområdet kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets marine habitatnaturtyper lagune, rev kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>Området har gråsæl på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsom over for undervandsstøj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand. Påvirkning af gråsæl som følge af undervandsstøj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges derfor nærmere.<br><br>F79: Fuglebeskyttelsesområdet har arterne **alk** (TY) og **lomvie** (TY) på udpegningsgrundlaget. |

| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i kabelkorridoren, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| N171 Klinteskoven og Klinteskov Kalkgrund (består af habitatområde H150, H207 (eneste marine del) og fuglebeskyttelsesområde F90) (Miljøstyrelsen, 2021e) | DK | H207~17 km | H207: Ja<br>H150: Nej<br>F90: Nej | H207: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1110 sandbanke** og **1170 rev** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra kabelkorridoren. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til kabelkorridoren kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>H150 og F90 består udelukkende af terrestriske biotoper, og udpegningsgrundlaget for habitatområdet og fugle på udpegningsgrundlaget for F90 er udelukkende af terrestrisk karakter, hvorfor væsentlig påvirkning kan afvises. |
| N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund (består af H147, F89 og F84) (Miljøstyrelsen, 2021d) | DK | H147 og F89:~16 km<br>F84: 33 km | H147: Ja<br>F89: Ja<br>F84: Ja | H147: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1110 sandbanke, 1140 vadeflade, 1150 lagune, 1160 bugt** og **1170 rev og de marine arter 1351 marsvin, 1365 spættet sæl og 1095 havlampret** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra kabelkorridoren. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til kabelkorridoren kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>Området har spættet sæl på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsom over for undervandsstøj, ændringer i fødegrund-lag og fysisk forstyrrelse over vand. Påvirkning af spættet sæl som følge af undervandsstøj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges derfor nærmere.<br><br>Området har marsvin og havlampret på udpegningsgrundlaget. Arterne kan være følsomme over for undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag. Påvirkning af marsvin og havlampret fra undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag undersøges derfor nærmere.<br><br>F84: Fuglebeskyttelsesområdet har arterne **knopsvane (T), sangsvane (T), troldand (T), lille skallesluger (T), toppet skallesluger (T), stor skallesluger (T), havørn (T/Y), blishøne (T), fjordterne (Y), havterne (Y).** |

| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i kabelkorridoren, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere.<br><br>F89: Fuglebeskyttelsesområdet har arterne **Skarv (T/Y) Knopsvane** (T) **Pibesvane** (T), **Sangsvane** (T), **Grågås** (T), **Blisgås** (T), Bramgås (T), Spidsand (T), **Skeand** (T), **Pibeand (T), Troldand (T), Hvinand (T) Lille skallesluger** (T), **Toppet skallesluger (T) Havørn** (T/Y), **Stor skallesluger** (T), Rørhøg (Y), Vandrefalk (T), Plettet rørvagtel (Y), **Blishøne** (T), Klyde (Y), Hjejle (T), Brushane (Y), **Dværgterne (Y), Splitterne (Y), Fjordterne (Y), Havterne (Y), Rovterne** (Y), Hedelærke (Y).<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i kabelkorridoren, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| N206 Stevns Rev (består af H206) (Miljøstyrelsen, 2021i) | DK | ~1,1 km | H206: Ja | H206: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1110 sandbanke, 1160 bugt og 1170 rev (stenrev og biogene rev)** og habitatarten **1351 marsvin** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området har marsvin på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsom over for undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag. Påvirkning af marsvin fra undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag undersøges derfor nærmere.<br><br>Fordelingen af habitatnaturtyperne sandbanke, bugt og rev (stenrev og biogene) i området viser, at naturtyperne sandbanke, bugt og biogene revligger mere end 1,3 km fra kabelkorridoren. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til kabelkorridoren kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af disse tre udpegede habitatnaturtyper afvises. Forekomsten af rev (stenrev) ligger dog inden for 1,3 km af kabelkorridoren, hvorfor påvirkning af rev habitatnaturtypen fra sedimentspild undersøges nærmere.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere. |
| N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø (Miljøstyrelsen, 2021f) (består af H130) | DK | ~2,3 km | H130: Ja | H130: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1160 bugt**, **1140 vadeflade**, **1150 lagune**, 2110 forklit, 4030 tør hede, 1330 strandeng, 2130 grå/grøn klit og 6230 surt overdrev på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra kabelkorridoren. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til kabelkorridoren kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere. |
| N143 Vestamager og havet syd for (består | DK | ~9,1 km | H127: Ja<br>F111: Ja | H127b: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1110 sandbanke, 1150 lagune*, 1160 bugt,** 1310 enårig strandengsve- |

| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| af H127 og F111) (Miljøstyrelsen, 2021k) | | | | getation, 1330 strandeng, 2130 grå/grøn klit*, 2190 klitlavning, 3140 kransnålalge-sø, 6210 kalkoverdrev* og 6230 surt overdrev* samt arten 1014 skæv vindelsnegl på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra kabelkorridoren. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til kabelkorridoren kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>F111: Fuglebeskyttelsesområdet har arterne **skarv (T)**, rørdrum (Y), **knopsvane (T),** bramgås **(T)**, **knarand (T)**, **skeand (T)**, **troldand (T)**, **lille skallesluger (T)**, **stor skallesluger (T),** rørhøg (Y), vandrefalk (T), plettet rørvagtel, (Y), klyde (Y), almindelig ryle, (Y), brushane (Y), **dværgterne (Y)**, **splitterne (Y)**, **fjordterne (Y)**, **havterne (Y)** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i kabelkorridoren, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| N142 Saltholm og omliggende hav (består af H126 og F110) (Miljøstyrelsen, 2021h) | DK | 23 km | H126: Ja<br>F110: Ja | H126: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1110 sandbanke**, **lagune 1150**, **1160 bugt, 1170 rev,** 1310 enårig strandvegetation, og 6210 kalkoverdrev samt arterne 1364 **gråsæl, 1351 marsvin** og **1365 spættet sæl** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra kabelkorridoren. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til kabelkorridoren kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>Området har arterne gråsæl og spættet sæl på udpegningsgrundlaget. Arterne kan være følsomme over for undervands-støj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand. Påvirkning af gråsæl og spættet sæl som følge af undervands-støj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges derfor nærmere.<br><br>Området har marsvin på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsom over for undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag. Påvirkning af marsvin fra undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag undersøges derfor nærmere.<br><br>F110: Fuglebeskyttelsesområdet har **skarv** (T), **knopsvane** (T), **grågås** (T), bramgås (T/Y), **skeand** (T), **pibeand** (T), **krikand** (T), **ederfugl** (Y), **havørn** (T), rørhøg (Y), vandrefalk (T), |

| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | | klyde (Y), hjejle (T), almindelig ryle (Y), brushane (Y), **dværgterne** (Y), **fjordterne** (Y), **havterne** (Y), **rovterne** (Y), mosehornugle (Y) på udpegningsgrundlaget.<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i kabelkorridoren, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov (udelukkende F107 og F105) (Miljøstyrelsen, 2021g) | DK | 15 km | H120: Ja<br>H199: Nej<br>F107: Ja<br>F015: Ja | H120: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1110 sandbanke, 1140 vandflade, 1150 lagune*, 1160 bugt,** 1210 strandvold med enårige planter, 1220 strandvold med flerårige planter, 1230 kystklint/klippe, 1310 enårig strandengsvegetation, 1330 strandeng, 3130 søbred med småurter, 3150 næringsrig sø, 3160 brunvandet sø, 3260 vandløb, 6120 tørt kalksandsoverdrev*, 6210 kalkoverdrev*, 6230 surt overdrev*, 6410 tidvis våd eng, 6430 urtebræmme, 7140 hængesæk, 7220 kildevæld*, 7230 rigkær, 9110 bøg på mor, 9130 bøg på muld, 9160 ege-blandskov, 91D0 skovbevokset tørvemose* og 91E0 elle-og askeskov* samt arterne 1014 skæv vindelsnegl, 1016 sumpvindelsnegl, 1095 havlampret, 1166 stor vandsalamander, 1903 mygblomst, 1936 stellas mosskorpion, 5380 eremit* og 6216 blank seglmos på udpegningsgrundlaget.<br><br>H199: Habitatområdet har habitatnaturtyperne 3160 brunvandet sø, 7140 hængesæk og 91D0 skovbevokset tørvemose* på udpegningsgrundlaget.<br><br>F107: Fuglebeskyttelsesområdet har arterne **havørn** (Y), hvepsevåge (Y), sortspætte (Y), rødrygget tornskade (Y) på udpegningsgrundlaget.<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i projektområdet, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere.<br><br>F105: Fuglebeskyttelsesområdet har arterne rørdrum (Y), **knopsvane** (T), **sangsvane** (T), **grågås** (T), **knarand** (T), **skeand** (T), **krikand** (T), **troldand** (T), **hvinand** (T), **lille skallesluger** (T), **stor skallesluger** (T), **havørn** (TY), rørhøg (Y), **blishøne** (T), klyde (Y), **sorthovedet måge** (Y), **dværgterne** (Y), **fjordterne** (Y), **havterne** (Y), rødrygget tornskade (Y) på udpegningsgrundlaget.<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i projektområdet, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| N149 Tryggevælde Ådal (består af H132) (Miljøstyrelsen, 2021j) | DK | ~13,4 km | H132: Ja | H132: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **lagune (1150)**, strandvold med enårige planter (1210), strandvold med flerårige planter (1220), strandeng (1330), grå/grøn klit (2130), næringsrig sø (3150), vandløb (3260), å-mudderbanke (3270), surt overdrev (6230), tidvis våd eng (6410), urtebræmme (6430), rigkær (7230) og elle- og askeskov (91E0) samt arterne mygblomst (1903), kildevældsvindelsnegl (1013), skæv vindelsnegl (1014) og bredøret flagermus (1308) på udpegningsgrundlaget. |

| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Området ligger over 13 km fra den nærmeste del af projektområdet. Området er ikke beliggende nedstrøms vandområder, der underbores. Der er herudover ingen marin del af dette Natura 2000-område. Området lå inden for projektområdet for et tidligere projektforslag og er derfor nævnt i idéoplægget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra projektområdet. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til projektområdet kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere. |
| DE1251301 Adler Grund (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2017) | DE | >25 km | DE1251301: Ja | Området har arterne **1351 marsvin** og **1364 gråsæl** samt habitatnaturtyperne **1110 sandbanke** og **1170 rev** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området har arten gråsæl på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsomme over for undervandsstøj, ændringer i føde-grundlag og fysisk forstyrrelse over vand. Påvirkning gråsæl som følge af undervandsstøj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges derfor nærmere.<br><br>Området har arten marsvin på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsom over for undervandsstøj og ændringer i føde-grundlag. Påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag undersøges derfor nærmere.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra projektområdet. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til projektområdet kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i projektområdet, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank og DE1552401 Pommersche Bucht (Bundesamt für Naturschutz, 2015b) | DE | 27 km | DE1652301: Ja<br>DE1552401: Ja | DE1652301: Habitatområdet har arterne **1351 marsvin**, **5042 vestatlantisk stør**, **europæisk stør** og **1103 stavsild** samt naturtypen **1110 sandbanke** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra projektområdet. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til projektområdet kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises. |

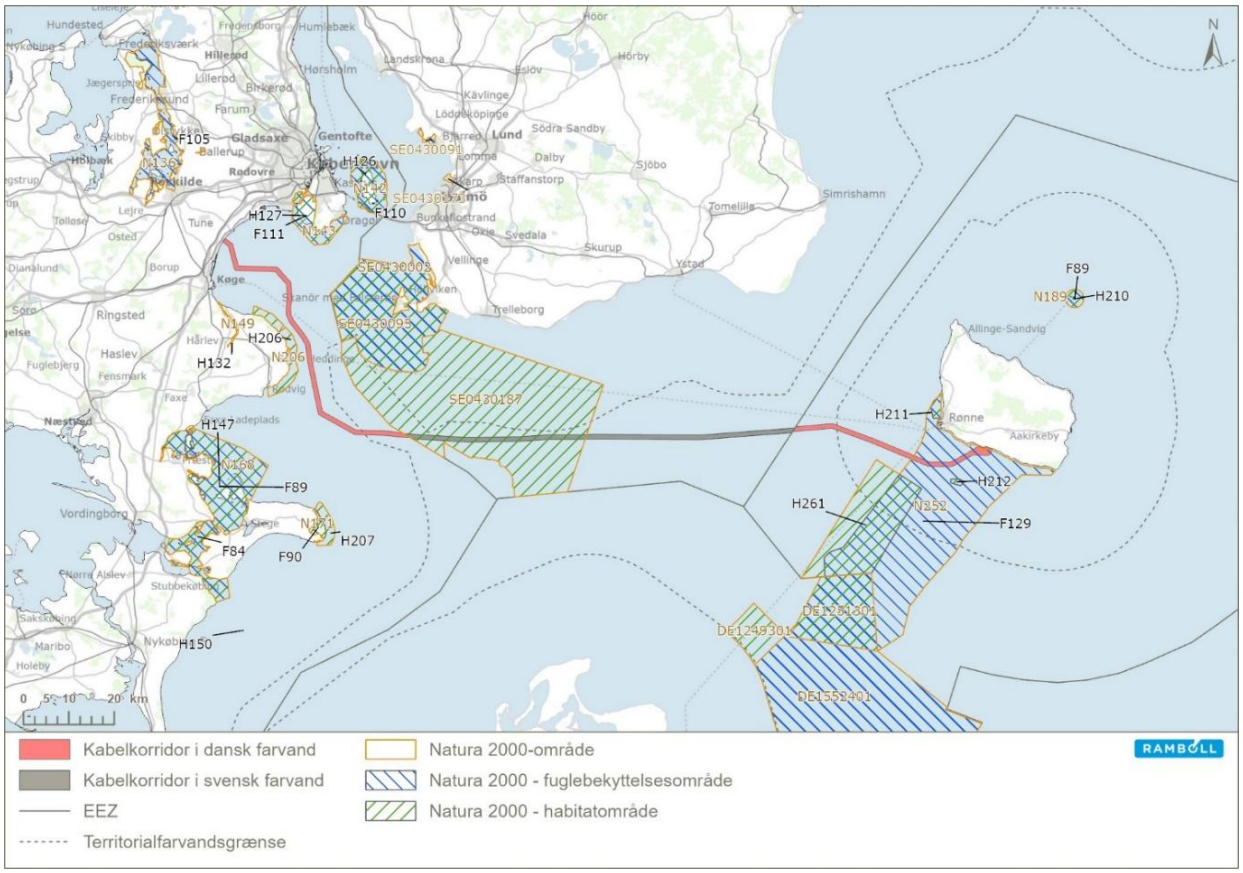
| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Habitatnaturtyperne i DE1652301 kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>Marsvin, vestatlantisk stør, europæisk stør og stavsild kan være følsomme over for undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag. Påvirkning af marsvin vestatlantisk stør, europæisk stør og stavsild fra undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag undersøges derfor nærmere.<br><br>DE1552401: Fuglebeskyttelsesområdet har arterne **alk, tejst, havlit, sortstrubet lom, rødstrubet lom, sølvmåge, sildemåge, stormmåge, svartbag, dværgmåge, hættemåge, gråstrubet lappedykker** og **ederfugl.**<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i projektområdet, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| DE1249301 Westliche Rönnebank (Bundesamt für Naturschutz, 2015a) | DE | 42 km | DE1249301: Ja | Habitatområdet har arterne **1351 marsvin, havlit**, **dværgmåge** samt naturtypen **1170 rev** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området har marsvin på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsom over for undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag. Påvirkning af marsvin fra undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag undersøges derfor nærmere.<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i projektområdet, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere.<br><br>Områderne ligger mere end 1,3 km fra projektområdet. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til projektområdet kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises. |
| SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten (Länsstyrelsen Skåne, 2022) | SE | 0 km | SE0430187: Ja | Habitatområdet har arterne **1351 marsvin**, **1364 gråsæl**, **1365 spættet sæl** og habitatnaturtyperne **1110 sandbanke** samt undernaturtyperne **1118 sandbanke med makroalger** og **1119 sandbanke uden vegetation** og **1170 rev**, samt undernaturtypen **1171 biogene rev** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området har arterne gråsæl og spættet sæl på udpegningsgrundlaget. Arterne kan være følsomme over for undervandsstøj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand. Påvirkning af marsvin, gråsæl og spættet sæl som følge af undervandsstøj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges derfor nærmere.<br><br>Området har arten marsvin på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsom over for undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag. Påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag undersøges derfor nærmere. |

| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Fordelingen af habitatnaturtyperne sandbanke (1110, 1118, 1119) og rev (1170, 1171) i området viser, at naturtyperne ligger mere end 1,3 km fra projektområdet. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til projektområdet kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere. |
| SE0430002 Falsterbo-Foteviken (Länsstyrelsen Skåne, 2018a) | SE | ~9 km | SE0430002: Ja | Fuglebeskyttelsesområdet har følgende fuglearter på udpegningsgrundlaget: **sortstrubet lom** (T), klyde (Y/T), pibesvane (T), hvidbrystet præstekrave (Y), sangsvane (Y/T), hjejle (T), bramgås (Y/T), brushane (T), gravand (Y), lille kobbersneppe (T), spidsand (Y/T)*, tinksmed (T), **bjergand (T)**, **rovterne** (Y/T), **ederfugl** (Y/T), **splitterne** (Y/T), **havlit** (T), **fjordterne** (T), **sortand** (T)*, **havterne** (Y/T), **lille skallesluger** (T), **dværgterne** (Y/T), **toppet skallesluger**, (Y/T), mosehornugle (Y/T), **havørn** (Y/T), hedelærke (T), rørhøg (Y/T), markpiber (Y/T), blå kærhøg (T), rødrygget tornskade (Y/T), fiskeørn (T), almindelig ryle (engryle) (Y), dværgfalk (T) på udpegningsgrundlaget.<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i projektområdet, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| SE0430095 Falsterbohalvön (Länsstyrelsen Skåne, 2018b)(Länsstyrelsen Skåne, 2018b) | SE | ~9 km | SE0430095: Ja | Habitatområdet har arterne **1351 marsvin**, **1364 gråsæl**, **1365 spættet sæl**, 1308 bredøret flagermus, 1081 bred vandkalv, 1042 stor kærguldsmed, 1166 stor vandsalamander og 1419 enkelt månerude samt habitatnaturtyperne **1110 sandbanke**, **1140 vadeflade, 1150 lagune***, **1170 rev,** 1210 strandvold med enårige planter, 1310 enårig strandengsvegetation, 1330 strandeng, 2110 forklit, 2120 hvid klit, 2130 grå/grøn klit, 2140 klithede, 2180 skovklit, 2190 klitlavning, 3140 kransnålalge-sø, 4010 våd hede, 4030 tør hede, 6230 surt overdrev og 6270 fennoskandinavisk artsrig halvtør græsvegetation på udpegningsgrundlaget.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra projektområdet. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til projektområdet kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>Området har arterne gråsæl og spættet sæl på udpegningsgrundlaget. Arterne kan være følsomme over for undervandsstøj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand. Påvirkning af gråsæl og spættet sæl som følge af undervandsstøj, ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges derfor nærmere. |

| Natura 2000-område | Land | Afstand til projektområde | Indgår videre i vurdering | Begrundelse |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Området har marsvin på udpegningsgrundlaget. Arten kan være følsom over for undervandsstøj og ændringer i fødegrundlag inden for og uden for habitatområdet. Påvirkning af marsvin som følge af ændringer i fødegrundlag fra sedimentspild og undervandsstøj undersøges derfor nærmere. |
| SE0430173 Lommaområdet og SE0430148 Lommabukten (Länsstyrelsen Skåne, 2019b) | SE | 40 km | SE0430173: Ja<br>SE0430148: Ja | SE0430173: Fuglebeskyttelsesområdet har arterne blåhals (T), blå kærhøg (T), rørhøg (Y), **fiskeørn** (T), **fjordterne** (T/Y), lille kobbersneppe (T), digesvale (T/Y), hortulan (T), gul vipstjert (Y), rødstrubet piber (T), **lille skallesluger** (T), **rovterne** (Y/T), klyde (Y), **dværgterne** (Y), dværgfalk (T), **sortterne** (T), almindelig ryle (Y), dværgryle (T) og bramgås (T) udpegningsgrundlaget.<br><br>SE0430148: Habitatområdet har habitatnaturtyperne **1110 sandbanke**, 1130 flodmunding, **1140 vadeflade**, 1210 strandvold med enårige planter, 1220 strandvold med flerårige planter, 1310 enårig strandengsvegetation, 1330 strandeng og 6410 tidvis våd eng.<br><br>Området ligger mere end 1,3 km fra projektområdet. På grund af påvirkningens karakter og geografiske udbredelse samt afstand til projektområdet kan påvirkninger fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild af udpegede habitatnaturtyper afvises.<br><br>Områdets habitatnaturtyper kan potentielt blive påvirket af spredning af MFS og næringsstoffer, hvorfor potentiel påvirkning undersøges nærmere.<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i projektområdet, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| SE0430091 Löddeåns mynning (Länsstyrelsen Skåne, 2019a) | SE | 42,5 km | SE0430091: Ja | Fuglebeskyttelsesområdet har fuglearterne mosehornugle (T), rørdrum (T), **ederfugl (Y)**, bramgås (T/Y), sortterne (T), **havørn** (T), kongeørn (T), vandrefalk (T), rødrygget tornskade (Y), rørhøg (Y/T), blå kærhøg (T), **pibesvane** (T), **sangsvane** (T), tredækker (T), tinksmed (T), lille kobbersneppe (T), enkeltbekkasin (T), **fiskeørn** (T), brushane (Y/T), hjejle (T), klyde (Y/T), **rovterne (Y/T), dværgterne (Y/T)**, **fjordterne (T)**, **havterne (T)**, **splitterne (Y/T)** på udpegningsgrundlaget.<br><br>Udpegede marine fuglearter kan potentielt blive påvirket, når de fouragerer eller raster i kabelkorridoren, hvorfor potentiel påvirkning fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand undersøges nærmere. |
| ** Natura 2000-område N252 blev udvidet i forbindelse med oprettelsen af et nyt fuglebeskyttelsesområde F129 i november 2022. Der findes aktuelt ikke en Natura 2000-plan for det samlede område, men kun for det tidligere N252, der er betydeligt mindre og identisk med habitatområde H261* | | | | |

Følgende Natura 2000-områder, der ligger i nærheden af eller overlapper med kabelkorridoren, og hvor projektaktiviteter kan medføre midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtyper og arter, samt marine fugle på udpegningsgrundlaget indgår i de efterfølgende væsentlighedsvurderinger (se Figur 5-50):

- N252 Adler Grund og Rønne Banke.
- N189 Ertholmene.
- N171 Klinteskoven og klinteskov kalkgrund.
- N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund.
- N206 Stevns Rev.
- N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø.
- N143 Vestamager og havet syd for.
- N142 Saltholm og omliggende hav.
- N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov.
- N149 Tryggevælde Å.
- DE1251301 Adler Grund.
- DE1552401 Pommersche Bucht og DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank.
- DE1249301 Westliche Rönnebank.
- SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten.
- SE0430002 Falsterbo-Foteviken.
- SE0430095 Falsterbohalvön.
- SE0430173 Lommaområdet og SE0430148 Lommabukten.
- SE0430091 Löddeåns mynning.




*Figur 5-50 Kort med Natura 2000-områder og tilhørende habitat- og fuglebeskyttelsesområder, der indgår i den videre væsentlighedsvurdering.*

### 5.7.3.7 Habitatnaturtyper

I det følgende beskrives marine habitatnaturtyper, der forekommer i de udvalgte Natura 2000-områder:

- 1150 Lagune.
- 1140 Vadeflade.
- 1110 Sandbanke.
- 1160 Bugt.
- 1170 Rev.

#### 5.7.3.7.1 1150 Lagune

Kystlaguner kan være bevoksede eller vegetationsløse, og placering og omfang kan ændres under oversvømmelser. Velkendte eksempler er Ringkøbing Fjord, Stavns Fjord, Saltbækvig, Korevlerne, Bøjden Nor og Nissum Fjord, men også strandsøer og vandhuller på strandenge og bag strandvolde hører under definitionen. Højere planter kan mangle, men floraen rummer ofte en eller flere af følgende karakteristiske arter: alm. havgræs, børstebladet vandaks, arter af kransnålalger, lav kogleaks, stor najade, strand-vandranunkel, tagrør, arter af dunhammer, kors-andemad, krebseklo samt arter af vandstjerne og vandaks. Karakteristiske dyr er arter af hjuldyr, arter af pebermusling, karpe, rød mulle og løvfrø. De nævnte dyr er dog under danske forhold ikke særlig knyttet til laguner. Laguner kan forekomme i mosaik med

strandenge- og -sumpe, idet de fleste vandsamlinger sådanne steder vil opfylde betingelserne for at være type 1150. Strandsumpe domineret af f.eks. strand-kogleaks eller tagrør vil således være type 1150 lagune, hvor planterne vokser i vand, mens det vil være type 1330 strandeng, hvor planterne vokser på land. Da vandstandsforholdene varierer over tid grundet tidevand, nedbørsforhold, storme og sedimentation kan forholdene blive ret komplekse. 1150 lagune har stærkt ugunstig bevaringsstatus i Danmark, hvor eutrofiering, udvaskning fra land, dræning og transport udgør de primære trusler mod naturtypen (Fredshavn et al., 2019).

#### 5.7.3.7.2 1140 Vadeflade

Også kendt som mudder- og sandflader, som er dækket af havet ved højvande (flod), men tørlagt ved lavvande (ebbe). De kan forekomme i bugter, i laguner eller langs kysten i øvrigt. Naturtypen mangler landplanter, men er ofte dækket af mikroskopiske blågrønalger og kiselalger. Stedvis kan der forekomme havgræsser, dværgålegræs eller ålegræs. Fladerne rummer som regel rige samfund af invertebrater, og er derfor af stor betydning som fourageringsområde for ande- og vadefugle. Naturtypen findes spredt langs de danske kyster, og forekommer i sin største udstrækning og mest veludviklet i Vadehavet. Der er ikke defineret nogen karakteristiske arter for denne naturtype. 1140 vadeflade har stærkt ugunstig bevaringsstatus i Danmark, hvor eutrofiering, forurening og invasive arter udgør de primære trusler mod naturtypen (Fredshavn et al., 2019).

#### 5.7.3.7.3 1110 Sandbanke

Sandbanker er topografiske elementer i havet i form af opragende eller forhøjede dele af havbunden, som hovedsagelig er omgivet af dybere vand, hvis top er dækket af vanddybder på op til 20 meter, og som ikke blottes ved lavvande. De består hovedsagelig af sandede sedimenter, men andre kornstørrelser i form af mudder, grus eller store sten kan også være til stede på en sandbanke. Sandbanker er ofte uden makrofytbevoksning, men kan især i de indre farvande være bevokset med vandplanter som f.eks. smalbladet-, almindelig- og dværg-bændeltang (også kaldet ålegræs, *Zostera spp*.), hvis forekomst og udbredelse også er et vigtigt delelement af Vandrammedirektivets biologiske kvalitetselement makroalger og blomsterplanter og dermed indikator for den økologiske tilstand i marine vandområder.

I bevaringsplanen for SE0430187 indgår også undernaturtyperne sandbanke med makroalger (1118) og sandbanker uden vegetation (1119) (Länsstyrelsen Skåne, 2022). 1110 Sandbanke har en national stærkt ugunstig bevaringsstatus i Danmark, hvor fiskeri, råstofindvinding og eutrofiering er de primære trusler mod naturtypen (Fredshavn et al., 2019).

#### 5.7.3.7.4 1160 Bugt

Store indskæringer i kysten, hvor påvirkningen af ferskvand fra vandløb er begrænset i modsætning til naturtypen flodmundinger. Disse lavvandede indskæringer er generelt set skærmet fra bølgepåvirkningen fra åbent hav, og havbunden omfatter en stor mangfoldighed af forskellige sedimenter og substrater med en veludviklet zonering af de forskellige bundlevende plante- og dyresamfund. Samfundene har generelt en høj biodiversitet (stor variation og mange arter). Lavvandet skal i denne sammenhæng ses i forhold til andre marine naturtyper, uden at EU eller eksperter har givet en maksimumsgrænse for dybden. De danske bugter og vige er generelt så lavvandede i forhold til vanddybderne i mange andre lande, at de opfattes som lavvandede. En række typer af indskæringer i kysten kan omfattes af denne type, forudsat hovedparten af arealet er lavvandet: bl.a. bugter, fjorde, sund og vige. Karakteristiske arter er smalbladet, almindelig og dværg-bændeltang (også kaldet ålegræs, Zostera spp.), almindeligt havgræs, arter af vandaks (f.eks. børstebladet vandaks, langbladet vandaks), og bundlevende eller bundfæstede alger. For dyrenes vedkommende kan nævnes bundlevende samfund af invertebrater, herunder muslinger, børsteorme, snegle og krebsdyr (Miljøstyrelsen, 2016).

1160 Bugt har en national stærkt ugunstig bevaringsstatus, hvor eutrofiering, forurening, invasive arter og fiskeri med bundtrawl er blandt de primære trusler mod naturtypen (Fredshavn et al., 2019).

#### 5.7.3.7.5 1170 Rev

Rev er områder i havet med hårde kompakte substrater på fast eller blød bund, som rager op fra havbunden på dybt eller lavt vand, således revet er topografisk distinkt ved at adskille sig og rage op fra den omgivende havbund. Revets hårde substrat kan være enten af biologisk oprindelse – f.eks. levende eller døde muslingeskaller – eller være af geologisk oprindelse – f.eks. sten, kridt eller andet hårdt materiale. Eksempler på biogene rev er muslingebanker dannet af østers, blåmuslinger eller hestemuslinger. Karakteristiske arter af planter og makrofytter er en række arter af havalger, herunder brunalger, rødalger og grønalger. Karakteristiske arter af dyr er revdannende eller -levende havbørsteorme, muslinger, koldtvandskoraller, havsvampe, søanemoner, mosdyr, polypdyr, søpunge, rurer, krebsdyr og fisk. I bevaringsplanen for SE0430187 indgår biogene rev som undernaturtype (1171) (Länsstyrelsen Skåne, 2022). 1170 Rev har en national stærkt ugunstig bevaringsstatus, hvor eutrofiering, fiskeri med bundslæbende redskaber, transport, invasive arter og klimaforandringer er de primære trusler mod naturtypen (Fredshavn et al., 2019).

### 5.7.3.8 Habitatarter

I det følgende beskrives marine habitatarter, der forekommer i de udvalgte Natura 2000-områder.

- 1351 marsvin.
- 1364 gråsæl.
- 1365 spættet sæl.
- 1095 havlampret.
- 1103 stavsild.

#### 5.7.3.8.1 1351 Marsvin

Marsvinet er den eneste hval, udover hvidnæsen, som regelmæssigt forekommer i nærheden af kabelkorridoren. Marsvin findes i koldt tempereret til subpolare farvande på den nordlige halvkugle. Fordelingen er formodentlig knyttet til fordelingen af bytte (Sveegaard et al. 2012), som igen er forbundet med parametre som hydrografi og batymetri (Gilles et al. 2011), og derfor har marsvin en uens fordeling, hvor de samler sig i områder med høj forekomst af byttedyr.

Marsvin er den eneste hvalart, der yngler i de indre danske farvande. Hannerne bliver kønsmodne i en alder af 2-3 år, og hunnerne i en alder af 3-4 år. Marsvinene parrer sig i juli til august. Drægtigheden varer ca. 11 måneder, og kalvene fødes i marts – august med en top i juli måned og yngleperioden strækker sig over det meste af året, idet kalvene dier hos moderen i 8–11 måneder efter fødslen (Søgaard et al., 2018). Der kendes ikke til specifikke yngle- eller rasteområder for marsvin i danske farvande, men kalve er observeret i hele deres udbredelsesområde, og områder med høj tæthed af marsvin kan derfor betragtes som vigtige yngleområder (Sveegaard et al., 2011).

Marsvins hørelse er tilpasset livet under vandet, og de kommunikerer med hinanden ved hjælp af lyde og orienterer sig og jager ved hjælp af ekkolokalisering, hvilket betyder, at de udsender kliklyde for at finde deres føde og anvender hørelsen til at lokalisere byttet. De kan dermed søge føde i mørke, selv om de også ser godt under vand. Marsvin er små hvaler med et højt energiforbrug og har brug for at indtage føde hele døgnet, noget der gør dem ekstra sårbare overfor forstyrrelser, som forhindrer dem i at søge føde (Wisniewska et al., 2016). Marsvin lever primært af torske- og sildefisk, herunder tobis, men marsvin er opportunister og tilpasser sig til tilgængeligt bytte og flytter sig rundt over store områ-

der i jagten på føde. Studier af marsvins maveindhold viser, at voksne individer i den vestlige Østersø hovedsageligt spiser torsk og sild, hvilket udgør op til 70 % af diæten. Unge individer kan også fouragere på arter af kutling, hvilket i perioder kan udgøre op til 25 % af den samlede diæt. Andre byttedyr tæller hvilling, ålekvabbe og tobis (Andreasen et al., 2017).

Hørelsen hos tandhvaler, som marsvin hører til, er kendetegnet ved meget høj følsomhed (lave tærskler) over for høje frekvenser. Hvalerne kan desuden høre langt op i ultralydsområdet startende fra ca. 10 kHz til 100-160 kHz og med en meget skarp øvre grænse for hørelsen (Tougaard et al., 2014a). Ved fastsættelsen af grænseværdier for dyrene tages der højde for forskellene i følsomhed ved at foretage en vægtning af frekvenserne fra lydkilden i forhold til dyrets høretærskler. Støjniveauet kan derfor være højere ved lavfrekvente lyde, hvor marsvin hører dårligt, end ved højfrekvente lyde, hvor marsvin hører bedst.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin. Påvirkningerne inddeles i flere kategorier afhængig af undervandsstøjens intensitet:

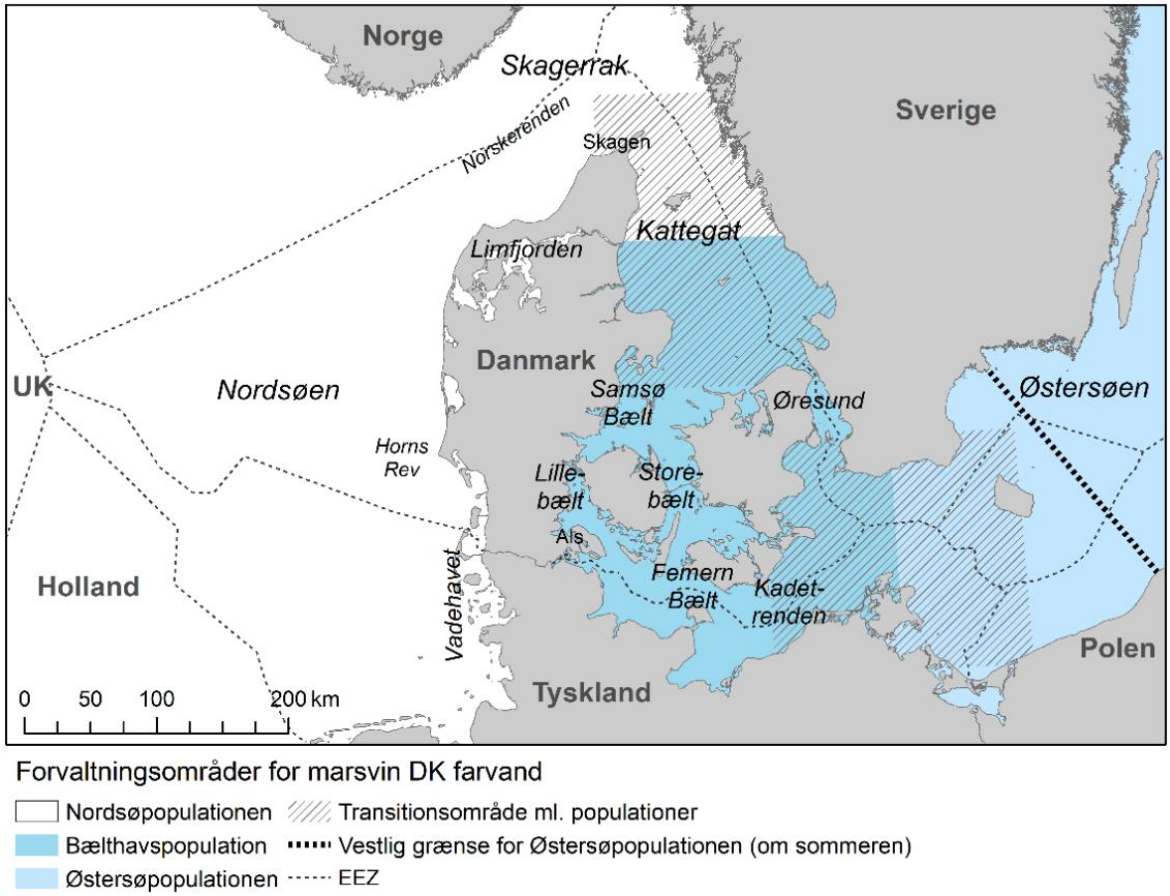
- Permanent høreskade (Permanent Threshold Shift, PTS) som kan give varige skader på cellerne i dyrets indre ører og dermed på hørelsen.
- Midlertidig høreskade (Temporary Threshold Shift, TTS) som kan give midlertidig nedsættelse af hørelsen.
- Ændringer i adfærd, svarende til støjniveauer, der kan få dyrene til at stoppe med at æde eller at blive fortrængt fra området.

De største trusler for marsvin omfatter bifangst i fiskeredskaber, forhøjede mængder miljøfremmede stoffer der indtages gennem føden, samt høje impulser af undervandsstøj (Owen et al., 2021). Marsvinet er et top-rovdyr og æder fisk, og miljøfremmede stoffer, især PCB, ophobes dermed. Garnfiskeriet medfører en overdødelighed, som den truede Østersø-population ikke menes at kunne overleve (Amundin et al., 2022).

Baseret på studier af morfologi, genetik og satellitmærkning opdeles marsvin i de danske farvande i tre populationer (Sveegaard et al., 2018):

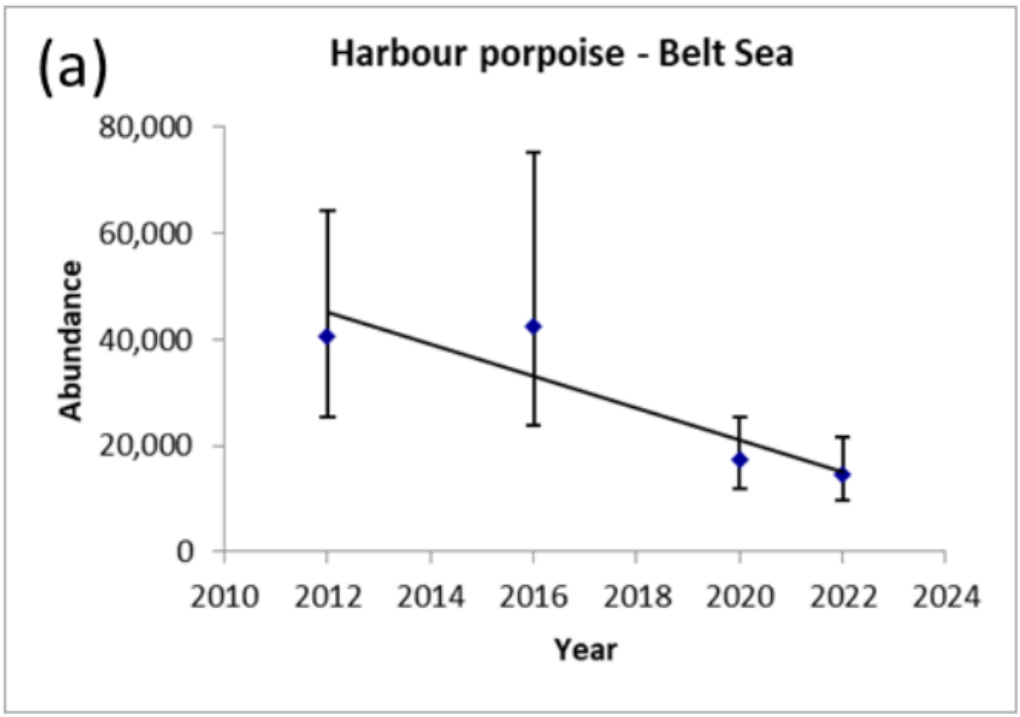
1) Østersøpopulationen (Farvandet omkring Bornholm og østover ind i Østersøen).
2) Bælthavspopulationen (Bælthavet, Øresund, sydlige Kattegat og vestlige Østersø).
3) Nordsøpopulationen (Nordlige Kattegat, Skagerrak og Nordsøen).

De tre populationer er ikke adskilt af geografiske barrierer, og der forekommer derfor overlap i udbredelse mellem marsvinepopulationerne i såkaldte transitionsområder, se Figur 5-51. For Bælthavs- og Østersøpopulationen er der overlap i området mellem Bornholm og Sjælland, Møn og Falster. Kabelkorridoren ligger i et transitionsområde mellem den østligste del af Bælthavspopulationen og den vestligste del af Østersøpopulationen. Nordsøpopulationen er derfor ikke relevant for det konkrete projekt. Der findes ikke nogen konkrete bestandstal eller bestandstætheder for marsvin i de enkelte Natura 2000-områder. Dette skyldes bl.a. at marsvin er mobile dyr, der ikke er tilknyttet så små områder, som de danske habitatområder i de indre danske farvande.




*Figur 5-51 Kort over forvaltningsområderne for de tre populationer af marsvin i danske farvande og i vores nabolande. Stiplede linjer viser nationalgrænserne (EEZ). Skraverede områder indikerer transitionsområder mellem de tre populationer (Sveegaard et al., 2018).*

Marsvin indgik første gang i den danske NOVANA-overvågning i 2011, og siden da er marsvin blevet overvåget i både Natura 2000-områder og i hele deres udbredelse som en del af det nationale overvågningsprogram for hver 6-årige periode. I de indre danske farvande, bortset fra farvandet omkring Bornholm er der foretaget SCANS-overvågningerne i 1994 (SCANS I (SCANS, 1995)), 2005 (SCANS II), 2012 (MiniSCANS), 2016 (SCANS III (Hammond et al., 2021)), 2020 (MiniSCANS II (Unger et al., 2021)), og 2022 (SCANS IV (EU CONEXUS, 2022)). SCANS III-undersøgelserne estimerede Bælthavspopulationens størrelse til cirka 42.000 i 2016, mens MiniSCANS II i 2020 estimerede populationsstørrelsen til cirka 17.000 individer. Mellem 2016 og 2022 har der været tvivl om hvorvidt forskellen mellem populationsestimaterne fra 2016 og 2020 indikerede en reel nedgang, dog viser nyeste tal fra SCANS IV fra 2022, at populationen fortsat er presset og estimeres til at bestå af cirka 14.000 individer (Gilles, Authier, Ramirez-Martinez, Araújo, Blanchard, Carlström, Eira, Dorémus, Fernández et al., 2023), se Figur 5-52.




*Figur 5-52 Populationsudvikling (antal individer) for marsvin i Bælthavspopulationen (Gilles et al., 2023).*

Baseret på tællinger fra SCANS-III (2016) og Mini-SCANS-II (2020) er der i dansk farvand udpeget vigtige områder for Bælthavspopulationen. Af studierne fremgår det, at kabelkorridoren ligger i et område der hovedsageligt har lav betydning for marsvin.

Østersøpopulationens størrelse er blevet beregnet på baggrund af SAMBAH-projektets gennemførsel i 2011-2013 via akustiske lyttestationer (SAMBAH, 2017). Det blev estimeret i 2016, at population udgjordes af ca. 500 individer (95 % konfidensinterval på 80-1091). Dette estimat understøttes af genberegninger af populationsstørrelsen fra 2022, hvor Amundin et al. 2022 (Amundin et al., 2022a) via nye statistiske metoder estimerede, at populationen består af 491 individer (95% konfidensinterval 71-1105). Udviklingen i populationsstørrelse kendes ikke for Østersøpopulationen, men det antages, at populationen har haft et betydeligt større udbredelsesområde og været mere talrig end på nuværende tidspunkt (Havs- och vattenmyndigheten, 2021).

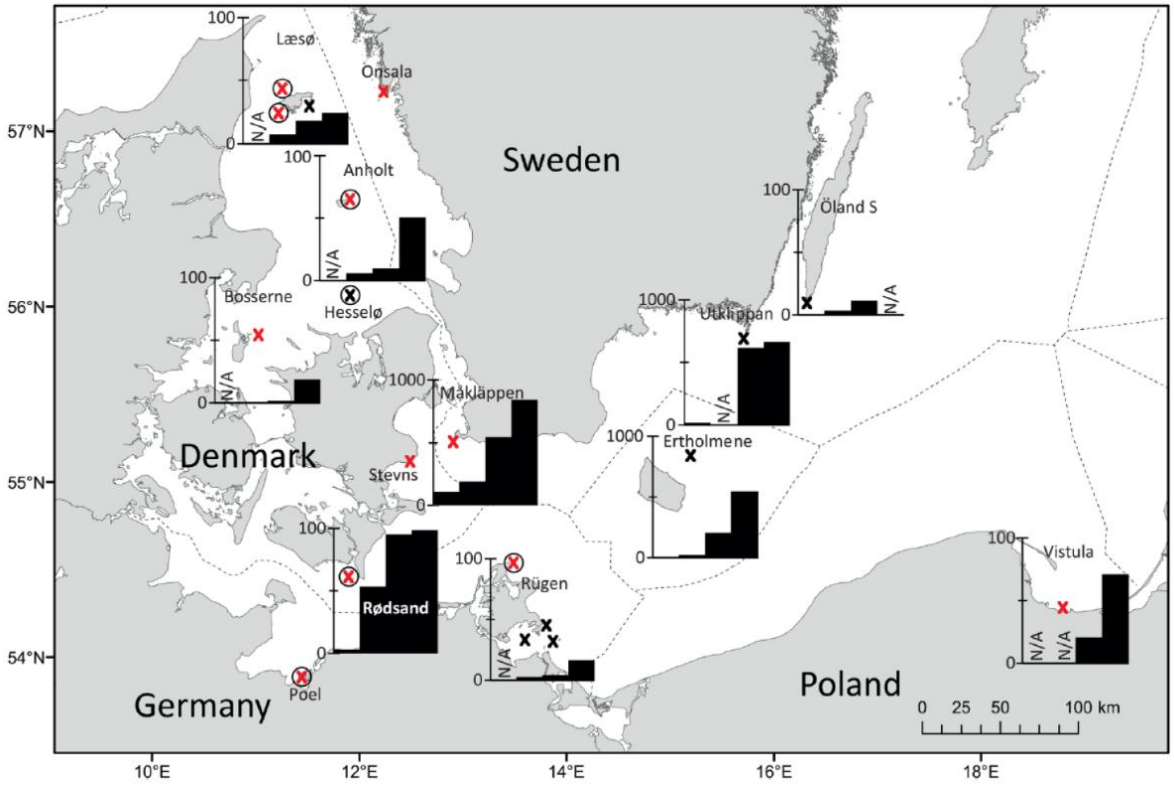
Bælthavs- og Østersøpopulationen vurderes samlet at have stærk ugunstig bevaringsstatus (Fredshavn et al., 2019). Det skyldes, at optællinger af populationen i Østersøen viser at populationen er meget lille. Marsvin er opført i habitatdirektivets bilag II og er dermed en del af udpegningsgrundlaget i flere danske marine Natura 2000-områder. Endvidere er marsvin også opført på habitatdirektivets bilag IV som strengt beskyttet, hvilket behandles selvstændigt i afsnit 5.6 Bilag IV-arter.

#### 5.7.3.8.2 1364 Gråsæl

Gråsæl lever som spættet sæl kystnært, men svømmer i højere grad end spættet sæl ud på længere fødesøgningstogter og kan dermed træffes langt til havs. Satellitsporing af gråsæl har vist, at arten bevæger sig over mange hundrede km i Østersøen (Dietz et al., 2015). Satellitmærkning af en gråsæl hun fra Rødsand Lagune på Lolland viste, at den svømmede til Estland, hvor den blev fundet med en unge, og at samme sæl blev observeret ved Rødsand en måned senere (Dietz et al., 2015). Arten er meget stedfast, hvad angår hvilepladser, som findes på uforstyrrede småøer, sandstrande og rev.

Her går gråsælerne i land for at hvile, yngle eller skifte pels. De nærmeste gråsælkolonier ligger ~10 km vest for kabelkorridoren ved Stevns og ~20 km vest for kabelkorridoren ved Måkläppen i Sverige (Galatius et al., 2020) (se Figur 5-53).

Gråsæl hunnerne bliver kønsmodne i en alder af 4-6 år, og hannerne når de er ca. seks år. Drægtigheden varer ca. et år, og fødslerne hos gråsæler i Østersøen finder sted fra februar til marts måned. Herefter dier ungerne i gennemsnit 18 dage, inden de vænnes fra. Hunnerne parrer sig ca. en måned efter fødslen. Pelsskiftet hos gråsælerne i Østersøen foregår i perioden maj-juni (Galatius et al., 2017). Gråsælen er en stor sæl og hannen, der er omkring 1½-2 gange større end hunnen, kan blive over to meter og veje op til 300 kg. De er generalister med hensyn til føde og spiser de tilgængelige fiskearter, blandt andet torsk, tobis, arter af kutling, og ising (Scharff-Olsen et al., 2018). Hørelsen hos gråsæl er ikke undersøgt, men antages at minde om spættet sæls (Tougaard, 2014a).




*Figur 5-53 Kort over hvilepladser for gråsæl i Østersøen og Kattegat. Individuelle barplots viser enkelte lokationer eller samlinger af lokationer og antallet af pelsskiftende individer. Første bar viser årene 2001-2005, anden bar viser årene 2006-2010, tredje bar viser årene 2011-2015, og fjerde bar viser årene 2016-2019. Røde og sorte krydser viser hvilepladser hhv. med og uden yngleaktivitet efter 1990, mens kryds med en cirkel angiver hvilepladser med historisk yngleaktivitet (Galatius et al., 2020).*

Gråsæl består af to underarter: Den Atlantiske gråsæl, *Halichoerus grypus atlantica*, er udbredt i Atlanterhavet og Nordsøen, mens Østersø gråsælen, *Halichoerus grypus grypus,* er udbredt i Østersøen. Østersø-underarten af gråsæl blev i det 20. århundrede udsat for et stærkt jagttryk og et miljømæssigt pres fra forurening, og som konsekvens heraf blev populationen reduceret fra omkring 100.000 individer til 3.000 i 1970'erne (Harding & Härkönen, 1999; Søgaard et al., 2018). Gråsælen kom fast tilbage til Christiansø i 2010, hvorefter de største forekomster af gråsæl i Danmark efterfølgende blev talt samme sted. Fra 2011-2019 blev 33-99 % af gråsælerne i Danmark registeret ved Christiansø (Hansen &

Høgslund, 2021). I 2019 blev der talt 786 gråsæler i den danske Østersø, heraf 734 på Christiansø og 52 på Rødsand. Dette er i tråd med tallene fra de seneste 5 år, hvor tallene har fluktueret mellem 473 og 850 individer.

Bevaringsstatus for gråsæl vurderes som stærkt ugunstig, da forekomst og yngleaktivitet i Danmark vurderes at være meget langt fra tidligere niveauer. Tilstanden er dog i bedring (Fredshavn et al., 2019). Gråsæl er opført i habitatdirektivets bilag II og er dermed en del af udpegningsgrundlaget i flere danske marine Natura 2000-områder.

I forbindelse med forundersøgelser for Plan for Program Energiø Bornholm er der gennemført undersøgelser af havpattedyr, dækkende blandt andet gråsæl, bestående af blandt andet flyoptællinger over en periode på næsten to år (WSP & Rambøll, 2024d). 17 flyoptællinger over forundersøgelsesområdet viste kun to gråsæler identificeret til artsniveau, og yderligere 9 sæler, der ikke kunne identificeres til artsniveau (enten gråsæl eller spættet sæl). For sæler er der ikke en standardiseret metode for at korrigere antallet af observationer for potentielt neddykkede individer (WSP & Rambøll, 2024d), og rapporterede tætheder er der for ikke-korrigerede. For registreringer af individer identificeret til artsniveau for gråsæl er tæthederne på 0,0031 ind./km$^2$, mens det maksimalt for individer kun identificeret som "sæl" giver en tæthed på 0,0095 ind./km$^2$.

Undersøgelser af tæthed af sæler umiddelbart syd for kabelkorridoren ved Bornholmssektionen viser meget lave tætheder på mellem 0,0 til 0,01 ind./km$^2$ (IBL Umweltplanung et al., 2020). Undersøgelserne indikerer desuden, at området sydvest for Bornholm ikke udgør et vigtigt fourageringsområde for sæler. Flytællinger foretaget i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af Aflandshage Vindmøllepark viste, at tætheden af sæler i kabelkorridorens vestlige sektion var meget lave (NIRAS, 2021), og på otte flytællinger blev der kun observeret mellem 4-8 sæler nær kabelkorridoren.

Tæthederne for gråsæler i kabelkorridorens østlige og vestlige sektioner er meget lave sammenlignet med tætheder rapporterede for den sydvestlige Østersø, for eksempel i Femernbælt (FEMO, 2023) hvor der i efterårs- og forårsperioden er registreret betydeligt højere tætheder. Overordnet tyder de meget lave tætheder i hele projekts to sektioner, at kabelkorridoren ikke udgør et vigtigt fouragerings- eller leveområde for gråsæler.

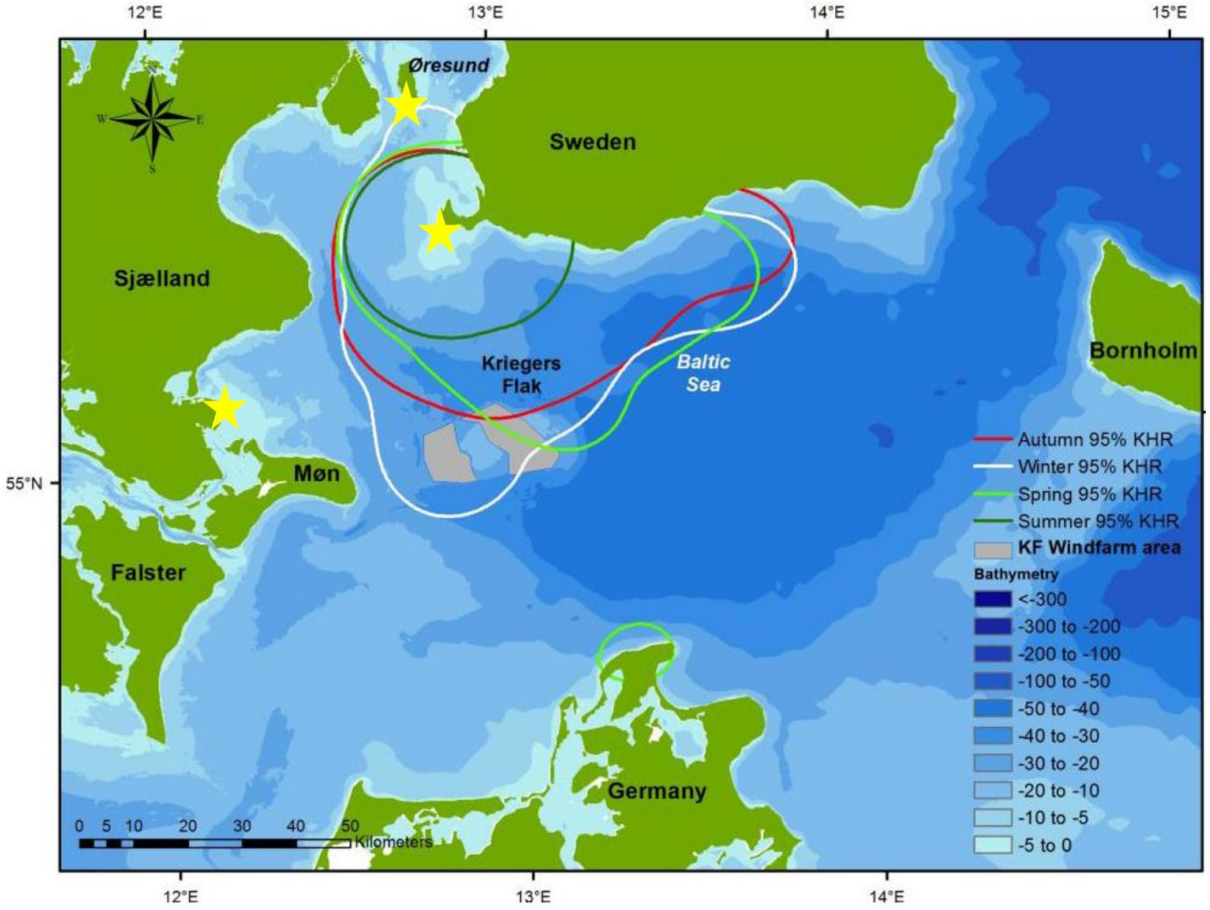
#### 5.7.3.8.3 1365 Spættet sæl

Spættet sæl forekommer i kystnære farvande og går på land på uforstyrrede småøer, sandstrande og rev for at hvile, yngle eller skifte pels. De nærmeste yngleplader for spættet sæl i forhold til kabelkorridoren omkring Bornholm ligger omkring 100 km mod nordvest ved Falsterbo og omkring 120 km nordvest ved saltholmen i Øresund. Den nærmeste yngleplads mod nordøst er omkring 150 km fra kabelkorridoren ved Kalmarsund mellem Øland og det svenske fastland. Spættet sæl bliver kønsmoden i 3-5-årsalderen og har en levetid på op til 36 år (Naturbasen, 2023). Parringer finder som regel sted i juli og august. Drægtighedsperioden varer omkring 11 måneder, hvorefter fødslerne finder sted i juni-juli måned. Pelsskifte sker i perioden juli-september og topper i august. Individer er afhængige af uforstyrrede landområder under pelsskiftet (Dietz et al., 2015). Yngle- og pelsskifteperioden medfører, at spættet sæl er mest sårbar i sommerhalvåret fra maj til august.

Diæten for spættet sæl er præget af fisk, hovedsageligt tobis, kutlinger og torsk, sild samt diverse arter af fladfisk (Scharff-Olsen et al., 2018). Spættede sæler har amfibisk hørelse, dvs. de kan høre både over og under vand. Sælerne kommunikerer ved hjælp af lyde og producerer en lang række lyde, for eksempel i forbindelse med deres parringsadfærd og hævdelse af territoriet. Sælerne har de højeste følsomheder over for lyde inden for intervallet fra 1 kHz og 50 kHz (Southall et al., 2008).

Spættede sæler er stedfaste, og individer benytter primært samme yngle- og hvilepladser år efter år. Der foretages ikke sæsonmæssige migrationer hos arten, men der ses sæsonmæssig forskel i sælernes bevægelsesmønstre med længere ture væk fra yngle- og hvilepladser i vinterhalvåret, og kortere ture i sommerhalvåret, der falder sammen med yngle- og pelsskifteperioden. Spættet sæl foretager sjældent fourageringsture længere væk end 50 km fra yngle- og hvilepladser (Dietz et al., 2013). I et tagging-studie af havpattedyr ved den danske del af Kriegers Flak Havvindmøllepark, blev 10 spættede sæler tagget ved Måkläppen yngle- og hvileplads i efteråret 2012 (Dietz et al., 2015). Yngre sæler tenderede til at søge længere væk end de ældre sæler, men sælerne forblev primært inden for en afstand på 25 km fra yngle- og hvilepladsen. Sælerne var mere stationære i sommerperioden sammenlignet med efterår-, vinter- og forårsperioden. Dette ses tydeligt på Figur 5-54, som viser et kort over de 10 sælers 95 % aktivitetsradius (kernel home range) over de fire sæsoner. På figuren er det også tydeligt, at aktiviteten finder sted i det område, hvor søkablet skal anlægges, og det vurderes derfor, at kabelkorridoren muligvis anvendes som fourageringsområde for spættede sæler året rundt.

Alle betydelige hvilepladser for sæler i Danmark er i henhold til habitatdirektivet udpeget som Natura 2000-områder med enten spættet sæl eller gråsæl (eller begge arter) på udpegningsgrundlaget. De nærmeste hvilepladser for spættet sæl er ved Måkläppen i Sverige (ca. 20 km fra kabelkorridoren), Saltholm (ca. 24 km fra kabelkorridoren) og Jungshoved (ca. 26 km fra kabelkorridoren), se Figur 5-54.




*Figur 5-54 Kort over 10 spættede sælers 95 % aktivitetsradius (kernel home range) gennem fire sæsoner. Sælerne blev tagget fra Måkläppen yngle- og hvileplads i efteråret 2012. Fra Dietz et al. (2015). Spættet sæls nærmeste hvilepladser er markeret med stjerner.*

Spættet sæl i Østersøregionen kan opdeles i tre forskellige delpopulationer eller forvaltningsenheder: En i Kalmarsund mellem Øland og det svenske fastland, en i den sydvestlige Østersø og en i Kattegat (Nord for Middelfart, Nyborg og Helsingør) (L. Andersen & Olsen, 2010; Goodman 1998; Härkönen & Isakson, 2010). Populationen af spættet sæl er vokset støt siden 1976. På nuværende tidspunkt vokser populationen langsommere end tidligere år, hvilket kan indikere, at populationen nærmer sig eller har overskredet miljøets bærevne, eller påvirkes af genetableringen af- og konkurrence fra gråsæler (Hansen & Høgslund, 2021; Silva et al., 2021). Udover konkurrence fra gråsæler, er de overordnede trusler mod spættet sæl bifangst, ulovlig jagt, miljøskadelige stoffer og forstyrrelser i yngleområder (Blanchet et al., 2021).

Bevaringsstatus for spættet sæl under habitatdirektivet vurderes som gunstig i danske farvande. Populationerne i Vadehavet og Kattegat er store og langsigtet levedygtige, mens populationerne i Limfjorden og den vestlige Østersø er mindre og mere sårbare (Fredshavn et al., 2019). I den seneste HELCOM statusrapport for Østersøen og Østersøens biodiversitet er spættet sæl dog vurderet til at være i ugunstig status i den vestlige Østersø, overlappende med kabelkorridoren (HELCOM, 2023c). Spættet sæl er opført i habitatdirektivets bilag II og er dermed en del af udpegningsgrundlaget i flere danske marine Natura 2000-områder.

I forbindelse med forundersøgelser for Plan for Program Energiø Bornholm er der gennemført undersøgelser af havpattedyr, dækkende blandt andet spættet sæl, bestående af blandt andet flyoptællinger over en periode på næsten to år (WSP & Rambøll, 2024d). 17 flyoptællinger i forundersøgelsesområdet viste kun to spættet sæler identificeret til artsniveau, og yderligere 9 sæler, der ikke kunne identificeres til artsniveau (enten gråsæl eller spættet sæl). For sæler er der ikke en standardiseret metode for at korrigere antallet af observationer for potentielt neddykkede individer (WSP & Rambøll, 2024d), og rapporterede tætheder er der for ikke-korrigerede. For registreringer af individer identificeret til artsniveau for spættet sæl er tæthederne på 0,0031 ind./km$^2$, mens det maksimalt for individer kun identificeret som "sæl" giver en tæthed på 0,0095 ind./km$^2$.

Undersøgelser af tæthed af sæler umiddelbart syd for kabelkorridoren ved Bornholmssektionen viser meget lave tætheder på mellem 0,0 til 0,01 ind./km$^2$ (IBL Umweltplanung et al., 2020). Undersøgelserne indikerer desuden, at området sydvest for Bornholm ikke udgør et vigtigt fourageringsområde for spættet sæl. Flytællinger foretaget i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af Aflandshage Vindmøllepark viser, at tætheden af sæler i kabelkorridorens vestlige sektion er meget lave (NIRAS, 2021). Således blev der på otte flytællinger kun observeret mellem 4-8 sæler nær kabelkorridoren.

Tæthederne for spættet sæl i kabelkorridorens østlige og vestlige sektioner er meget lave sammenlignet med tætheder rapporterede for den sydvestlige Østersø, f.eks. i Femernbælt (FEMO, 2023), hvor der i efterårs- og forårsperioden er registreret betydeligt højere tætheder. Overordnet tyder de meget lave tætheder i hele projekts to sektioner, at kabelkorridoren ikke udgør et vigtigt fouragerings- eller leveområde for gråsæler.

#### 5.7.3.8.4 1095 Havlampret

Havlampretten er en såkaldt anadrom fisk, der yngler i ferskvand, men lever en del af sit liv i saltvand. Havlampretten er udbredt i salt- og ferskvand på begge sider af Nordatlanten. Ved Europa findes den i havet og i de tilstødende flodsystemer fra Barentshavet og Hvidehavet til Middelhavet (ikke i den østligste del) samt ved Færøerne og Island. Havlampretten findes herhjemme som de fleste andre steder i både fersk- og saltvand (Fiskeatlas, 2022).

Der er ingen sikker viden om, hvor de havlampretter, der registreres i havet herhjemme, yngler. Da en ret stor del af de registrerede fisk er fanget i den østlige del af Danmark langt fra de vestvendte jyske åer, hvor det formodes, at deres primære ynglepladser herhjemme findes (Møller Olesen et al., 2009), er det mest sandsynlig, at det er fisk, der yngler i

svenske åer (Fiskeatlas, 2022) Man ved kun meget lidt om deres ophold i havet, men parasitiske havlampretter lever både nær bunden og pelagisk i jagten på større byttefisk. De er gode svømmere, der uden problemer suger sig fast til selv hurtigt svømmende arter. Havlampretter foretrækker større værtsfisk, men de er ikke specifikke i deres valg af art. Herhjemme findes de oftest på torskefisk (især torsk), men de er også fundet på bl.a. hornfisk, laks, majsild, makrel, sild, stavsild og ørred (Fiskeatlas, 2022)

Overordnet er havlampretten truet af forurening, spærring af vandløbene og ødelæggelse af gyde og opvækstområderne. I den danske rødliste betragtes havlampretten som sårbar (VU). I den internationale rødliste fra IUCN betragtes den som værende i den laveste trusselskategori (LC), for selv om der ikke er stor viden om bestandsudviklingen, er arten vidt udbredt. Der er intet rekreativt fiskeri efter havlampretter (Fiskeatlas, 2022).

#### 5.7.3.8.5 1103 Stavsild

Stavsilden har en pelagisk levevis men svømmer ind mod kystnære områder og videre op i større vandløb for at gyde i april-maj. Når stavsilden er gydemoden, måler hannerne 27-38 cm og er 3-4 år, mens hunnerne måler 33-51 cm og er 4-5 år. Selve gydningen sker i maj-juli, hvor hannerne vandrer tidligere op i floderne end hunnerne gør. Gydningen foregår typisk lige oven på den tidevandspåvirkede del af floderne. Antallet af æg ligger overvejende i intervallet 50.000-200.000 men er afhængig af individets størrelse. Efter gydningen vandrer stavsilden tilbage mod havet, men opholder sig i de nedre dele af vandløbene i kortere perioder, hvorefter de igen svømmer mod havet. Der er indikatorer på, at stavsilden vender tilbage til samme vandløb, hvori den selv blev udklækket (Fiskeatlas, 2022). De juvenile stavsild lever primært af forskellige arter af krebsdyr og mindre fisk som lever i de tidevandspåvirkede områder. Når stavsilden når større størrelser, er den primære fødekilde andre fisk. For stavsild i den vestlige Østersø, der måler 21 cm og derover, er den primære fødekilde fisk som brisling, smelt og kutlinger.

Stavsilden har været registreret som en meget udbredt art for 100-150 år siden, hvorefter den i nyere tid er blevet karakteriseret som sjælden. Der er ingen tegn på, at stavsilden gyder i danske åer, men flere steder fungerer danske brakvandsområder muligvis som opvækstområder. I forbindelse trawlundersøgelser fra 2014 fortaget af DTU Aqua, blev der fundet juvenile stavsild tre steder på 44-68 meters vanddybde; én i den centrale del af Kattegat, én vest for Bornholm, og flere individer sydøst for Bornholm. I vinterperioden er der registreret flere individer på 60-200 meters dybde, hvilket tyder på, at stavsilden opholder sig i de varmere vande på større dybder. Bestanden for stavsilden er i dag livskraftig (Fiskeatlas, 2022).

### 5.7.3.9 Fugle

I det følgende beskrives de marine fuglearter, der forekommer i de relevante Natura 2000-områder. Der lægges vægt på havlit, da arten er på udpegningsgrundlaget for N252 (F129 Rønne Banke), som er det eneste Natura 2000-område, der har geografisk overlap med kabelkorridoren. Havlit er desuden på udpegningsgrundlaget i Natura 2000-områderne DE1552401 (Tyskland), DE1249301 (Tyskland) og SE0430002 (Sverige).

Efter havlitten beskrives de fuglearter, hvis forekomst enten er kortlagt i kabelkorridoren eller er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan være til stede i kabelkorridoren og dermed potentielt kan blive påvirket. Udvælgelsen af disse fuglearter er beskrevet i afsnit 5.6.3.6.

Bestandsestimater er indhentet fra den danske NOVANA overvågning foretaget af DCE og sammenfattet i R. D. Nielsen et al. (2023). Andre data er indhentet fra publikationen 'Systematisk oversigt over Danmarks fugle 1800-2019' af Christensen et al. 2022. Bestandsestimater fra Europa eller den del af den biogeografiske bestand, en art eller race er en del af, er citeret i (Christensen et al., 2022). Beskrivelser om arternes forekomst og levested i Danmark og Natura 2000-

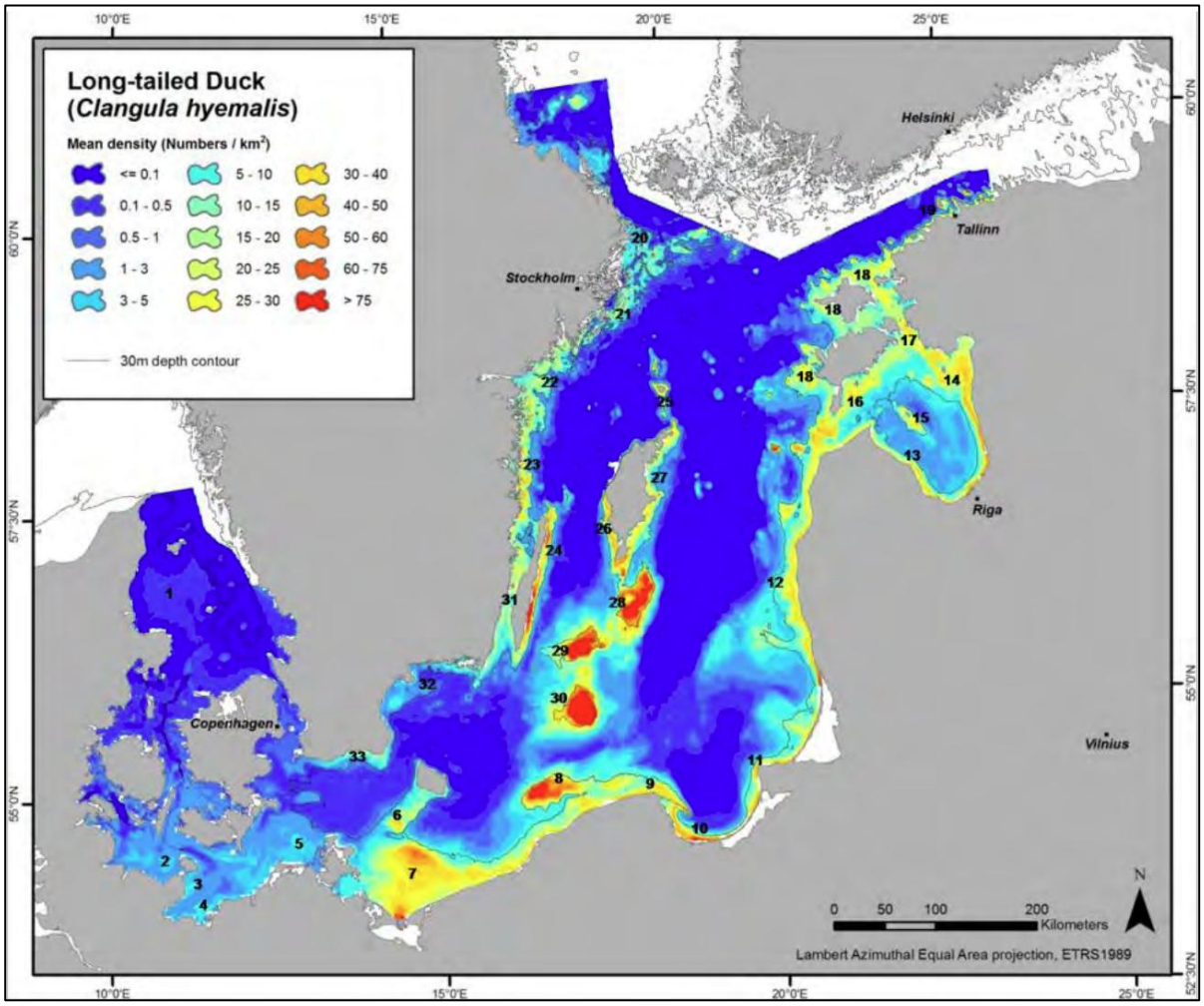
områderne er fra Basisanalyserne, Natura 2000 planerne, R. D. Nielsen et al. 2021 og Christensen et al. 2022 (og litteratur citeret heri).

#### 5.7.3.9.1 Havlit

Havlitten er en lille dykand, der yngler i arktiske områder på den nordlige del af kloden, og er en af verdens mest talrige arter af andefugle med en skønnet samlet global bestand på omkring 3,5 millioner fugle (Dansk Ornitologisk Forening, 2023). De danske havlitter tilhører den nordeuropæiske-vestrussiske bestand.

I Danmark ses den som vintergæst, og havlittens hovedopholdsperiode i danske farvande er fra ultimo oktober til april (Dansk Ornitologisk Forening, 2023). De første rastende havlitter dukker op i de danske farvande fra september, men arten er først mere talrig i de centrale vintermåneder januar og februar. Flyoptællinger i forbindelse med Bornholm Havvindmøllepark viste, at havlit ankommer til Rønne Banke i november og forlader lokaliteten igen i starten af maj (NIRAS, 2015). Selvom Rønne Banke er et af de vigtigste vinterområder for havlitten i de danske farvande, er tæthederne generelt lavere end de tætheder, der er registreret i kerneovervintringsområderne for arten i den Pommerske Bugt, Rigabugten og Hoburgs-Midsjö Bankerne. De vigtigste overvintringsområder for den nordeuropæiske-vestrussiske bestand af havlitter findes altså hovedsageligt i den sydlige og centrale del af Østersøen, dvs. uden for danske farvande. De vigtigste områder i Østersø-regionen er Hoburgs- og Midsjö Banker, samt Slupsk Banke mellem Gotlands sydspids og det polske fastland, se Figur 5-55 (Skov et. al., 2011).

Havlit er mest talrig i Østersøen og de sydlige indre farvande, se Figur 5-55 (Skov et. al., 2011), og den aktuelle vinterbestand i danske farvande estimeres (2013 og 2016) til at udgøre 62.000-85.000 fugle med klart de største koncentrationer på åbent hav i Østersøen, især ved Rønne Banke og farvandene ved Møn og Falster (R. D. Nielsen et al., 2019). Derudover udgør havlit langt størstedelen (72,80 %) af de identificerede individer (32.749 individer totalt) i forbindelse med 17 flytællinger udført i 2021 til 2023 for forundersøgelserne til Plan for Program Energiø Bornholm, der også fuldt ud dækker Bornholmssektionen for projektet.




*Figur 5-55 Havlittens udbredelse i hele Østersøen (Skov et al., 2011).*

Havlittens diæt består hovedsageligt af bunddyr (Miljøstyrelsen 2022a), såsom muslinger (blåmuslinger og hjertemuslinger), snegle og andre bunddyr. Desuden indgår rejer og en del småfisk i føden (I. K. Petersen et al., 2019).

#### 5.7.3.9.2 Øvrige andefugle

*Svømmeænder*

Svømmeænder fouragerer i lavvandede områder, hvor de lever af vandplanter eller små bunddyr. Mange steder i Danmark, især ved lavvandede bugter, vige og kystlaguner forekommer svømmeænder i stort antal, dog hører hverken Bornholms sydvestkyst eller Køge Bugt til de særligt attraktive vandområder for disse (BirdLife International, 2023; Dansk Ornitologisk Forening, 2023).

Knarand er begrænset til vand tæt på kysten og mindre end 10 meter dybt, med en præference for vand, der er 4 meter dybt (BirdLife International, 2023). Egnede ynglesteder er strandenge, holme i lavvandet fjorde og lavvandede søer og moser. Arten overvintrer hovedsageligt på havet i kystnære farvande som lavvandede fjorde og vige. Ynglebestanden i Danmark er relativ lav med ca. 500 par – fordelt i alle kystnære landsdele. Den europæiske bestand er på 74.400 - 125.000 par (i fremgang) med de største bestande i Rusland (35.000-50.000 par) og Holland (12.069-20.409 par). Den skandinaviske bestand er i Sverige 1.600 (fremgang) par og i Norge 12-51 par (fremgang). I Finland 500-1000 par (trend ukendt).

Krikand søger føde i søernes og de lavvandede kysters bredzone, hvor de lever af frø fra vandplanter samt smådyr som snegle, muslinger og insektlarver (Dansk Ornitologisk Forening, 2023). Ynglebestanden i Danmark er relativ lav med ca. 125 par - primært fordelt i Nord- og Vestjylland. Krikanden er dog en talrig vintergæst i Danmark. Den europæiske bestand er på 557.000-915.000 par. Den Skandinaviske bestand er i Sverige 100.000 par (tilbagegang) og i Norge 20.000-30.000 par (trend ukendt). I Finland 150.000-250.000 par.

Uden for ynglesæsonen foretrækker pibeand kystnære strandenge, ferskvands-, brakvand- og saltvandslaguner, oversvømmede græsarealer, flodmundinger, mudderflader mellem tidevandsfladerne og andre beskyttede marine habitater (BirdLife International, 2023; Dansk Ornitologisk Forening, 2023). Det højeste antal ynglende pibeænder registreret i Danmark er 2 par i 2003, og arten betegnes derfor som sjælden ynglefugl. Den europæiske bestand estimeres til 469.000-645.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 34.000 par (stabil) og i Norge 5.000 - 15.000 par (trend ukendt). I Finland 70.000 par (fremgang).

Om vinteren kan man finde skeand i kystnære brakvandslaguner, kyststrækninger, ferske og brakke flodmundinger, indre farvande og brakke eller saltholdige indre farvande, og af og til forekommer den (kortvarigt) i marine farvande under trækket (selvom den generelt undgår meget saltholdige levesteder) (Dansk Ornitologisk Forening, 2023). Den danske ynglebestand er på ca. 450 par – med de største forekomster i Vejlerne, Vadehavet og Saltholm. Den europæiske bestand er på 75.400-125.000 par (fremgang). Den skandinaviske bestand er i Sverige 1.600 par (fremgang) og i Norge 12 – 51 par (fremgang). I Finland 500-1.000 par (trend ukendt).

Spidsand foretrækker åbne lavlandsgræsarealer, habitater med ferskvand, brakvand og saltvandsvådområder med lavt vand (10-30 cm dybt) for at gøre det lettere at fouragere (BirdLife International, 2023; Dansk Ornitologisk Forening, 2023). Det fremgår af de landsdækkende tællinger fra NOVANA programmet (Holm et al., 2021), at de nævnte ænder kun forekommer i mindre antal ved projektets kystområder. Den danske ynglebestand er på er relativ lav med ca. 25 par med de primære bestande i Rusland. Den europæiske bestand er 210.000 - 269.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 820 par (tilbagegang) og i Norge 215-550 par (trend ukendt). I Finland 8.000-15.000 par (tilbagegang).

*Dykænder*

Hvinand overvintrer hovedsageligt på havet i kystnære farvande, lavvandede bugter, flodmundinger og kystlaguner. Artens føde består overvejende af hvirvelløse vanddyr som bløddyr, orme, krebsdyr, vandinsekter og insektlarver (f.eks. guldsmede, vårfluer og døgnfluer). Den danske ynglebestand er på ca. 150 par - primært udbredt i Nordøstsjælland. Den europæiske bestand er på 489.000 - 623.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 89.000 par (fremgang) og i Norge 15.000 - 20.000 par (stabil). I Finland 190.000-250.000 par (stabil).

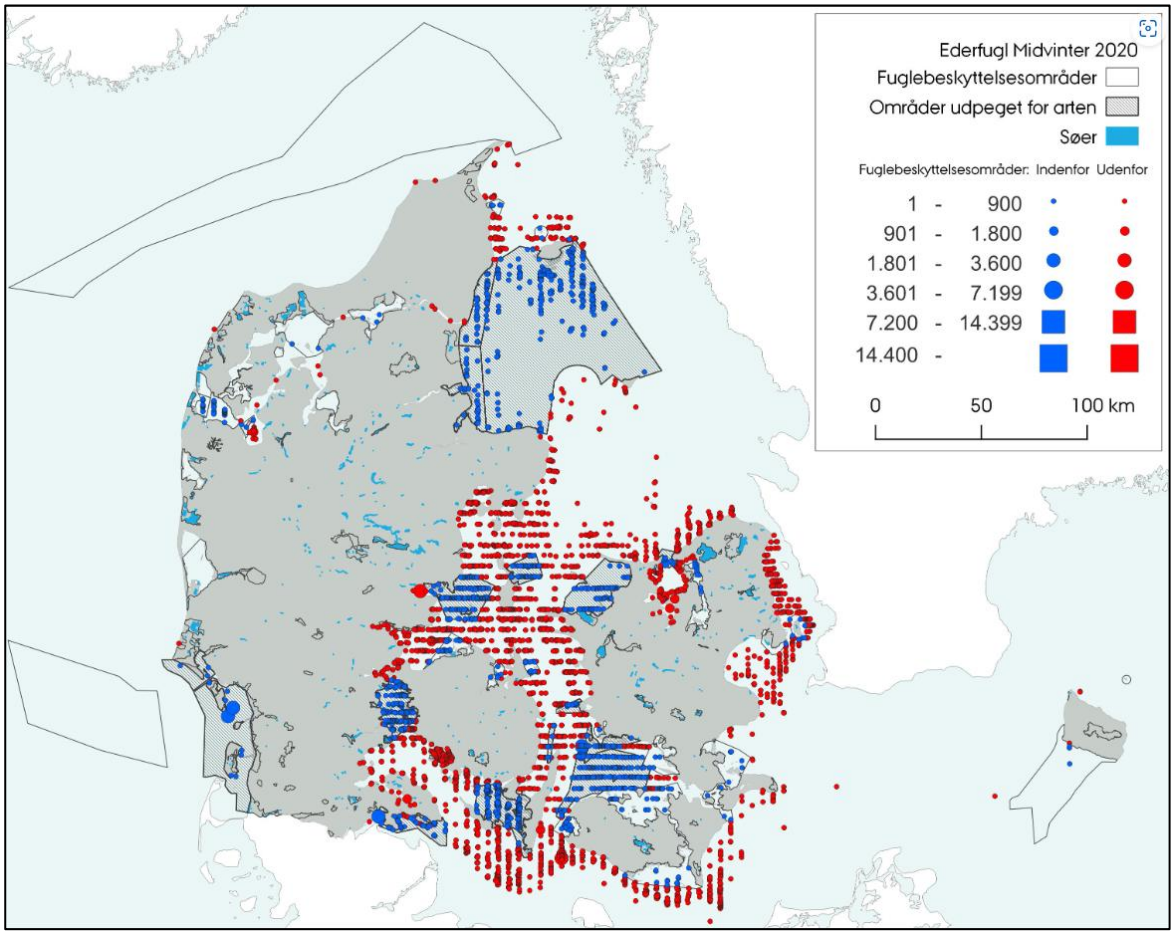
Om vinteren dagraster troldand i ferskvandssøer og beskyttede kystområder og undgår kraftige bølger og meget udsatte maritime forhold, medmindre alle ferskvandsområder inde i landet er frosset til. Troldand lever især af bunddyr som snegle, muslinger og orme, som søges på havet om natten. Arten forekommer kun meget sjældent i og nær kabelkorridoren (Holm et al., 2021). Den danske ynglebestand er på ca. 525 par - primært udbredt i Nordøstsjælland. Den europæiske bestand er på 551.000 - 742.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 75.000 (stabil) og i Norge 6.500 - 9.000 par (trend ukendt). I Finland 40.000-60.000 par (stabil).

Bjergand forekommer i Danmark som træk- og vintergæst. Det formodes, at langt den største del af artens fouragering foregår på havet, og at det sker om natten. Fugle fra søer og nor flyver ud på havet ved mørkets frembrud og kommer tilbage til søerne før daggry. Den danske overvintringsbestand af bjergand blev for 2016 beregnet til ca. 15.500 individer. Artens bestandsudvikling blev i Fredshavn m.fl. (Fredshavn et al., 2019) betegnet som fluktuerende for perioden

2007-2018 og negativ for perioden 1980-2018. Bjerganden lever i overvejende grad af muslinger, specielt når den opholder sig på havet (Dansk Ornitologisk Forening, 2023). Arten forekommer kun meget sjældent i og nær kabelkorridoren (Holm et al., 2021). Bjerganden yngler ikke i Danmark. Den europæiske bestand er på 134.000 - 178.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 1.400 (stabil) og i Norge 150 - 390 par (trend ukendt). I Finland 400 - 600 par (tilbagegang).

Sortand er en talrig gæst i danske havområder fra sensommeren, hvor fuglene fælder svingfjer og raster igennem efteråret og vinteren til afrejsen mod ynglepladserne om foråret. Arten forekommer i lavvandede områder til havs, hvor de kan træffes i store tætheder. Ud fra optællinger i 2016 estimerer DCE den samlede danske vinterbestand på 184.000-371.000 fugle (R. D. Nielsen et al., 2019). De største antal registreres i den sydlige del af Nordsøen, i Aalborg Bugt og i Sejerø Bugt. Der er ingen indikationer på større koncentrationer af sortænder i og langs med kabelkorridoren i dansk farvand. Dog kan der forekomme enkelte sortænder i og omkring Køge Bugt og tæt ved Bornholm (R. D. Nielsen et al., 2019; R. D. Nielsen et al., 202023; Pihl et al., 2015). Sortand er vurderet som særlig følsom over for forstyrrelser fra skibstrafik, og i Østersøen ses flugtafstande på omkring 2,3 km (Marine Management Organisation, 2018). Sortanden yngler ikke i Danmark. Den europæiske bestand er på 4.000 - 11.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 6.100 (fremgang) og i Norge 635 - 1.255 par (tilbagegang). I Finland 1.000 - 2.000 par (stabil).

Ederfugl forekommer med mellemstore koncentrationer i Køge Bugt og farvandet omkring i det sydlige Øresund. Ud fra de foreliggende data vurderer DCE, at bestanden i de seneste år sandsynligvis har været stabilt på et niveau omkring 500-600.000 fugle (R. D. Nielsen et al., 2019). Der er ingen indikationer på væsentlige koncentrationer af ederfugle ved Bornholm, se Figur 5-56. Ederfugle er moderat følsomme over for forstyrrelser af skibstrafik. Det vurderes, at de viger fra anlægsfartøjer, hvis de kommer for tæt. Den overvintrer ved lavvandede kyster (normalt <10 meter dybde), bugter og flodmundinger, især hvor der er store forekomster af bentiske bløddyr, især blåmuslinger. Den kan også forekomme inde i landet i ferskvandssøer, når den er på træk, og om vinteren (sjældent). Dens føde består overvejende af bentiske bløddyr, men den kan også tage en lang række krebsdyr (f.eks. amfipoder og isopoder), pighuder, andre hvirvelløse havdyr og fisk. Den danske ynglebestand er på ca. 18.000 par. Den europæiske bestand er 791.000 – 955.000 par med den største bestand i Island på 300.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 150.000 par og i Norge 104.000-114.500 par. I Finland 94.000 – 132.600 par.




*Figur 5-56 Fordeling af 152.331 ederfugle optalt ved den landsdækkende midvintertælling i 2020 (R. D. Nielsen et al., 2023).*

**Lille skallesluger** overvintrer i store ferskvandssøer og reservoirer, isfrie floder, brakke kystlaguner, flodmundinger og beskyttede kystbugter (men sjældent på åbent hav), hvor den ofte hviler og finder føde i små vandområder eller små vandløb, når den er på gennemrejse. Yngler ikke i Danmark. Den europæiske bestand er på 9.200 - 17.600 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 1.600 par (fremgang) og i Norge 35-65 par (trend ukendt). I Finland 2.000 - 5.500 par (fremgang).

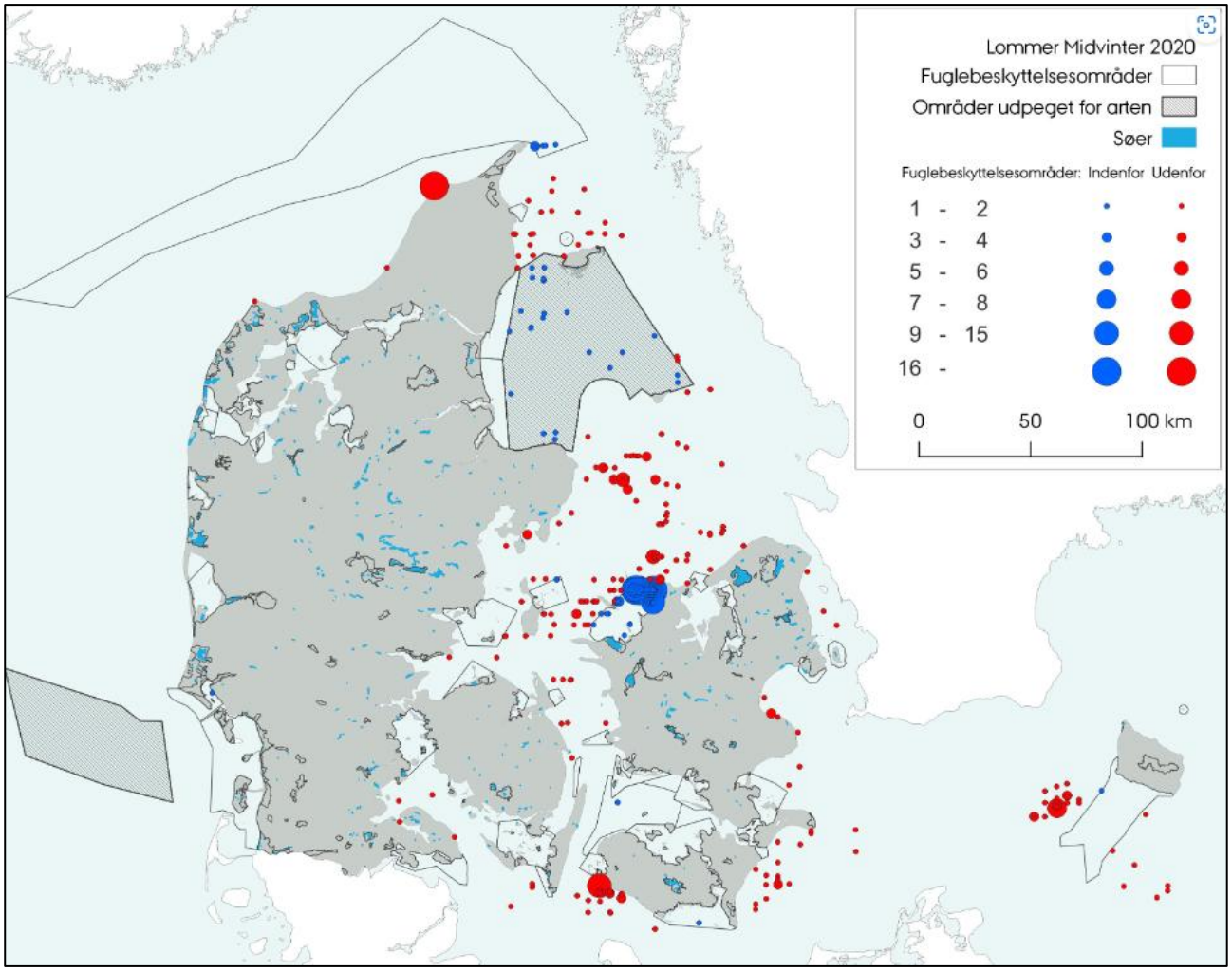
**Stor skallesluger** overvintrer i store, ikke-frosne søer, floder, laguner, brakvand og sumpe, hvor den generelt undgår meget saltholdigt vand, selv om den i særligt hårde vintre kan flytte til flodmundinger, kystlaguner og beskyttede havkyster med vanddybder på mindre end 10 meter. Den danske ynglebestand er på 140 – 150 par, men yngler næsten udelukkende i opsatte redekasser. Den europæiske bestand er 66.800 - 103.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 34.000 par (trend ukendt) og i Norge 3.500 - 5.000 par (trend ukendt). I Finland 20.000 - 30.000 par (trend ukendt).

Størstedelen af **toppet skallesluger** overvintrer på havet, hvor den opholder sig i både kystnære farvande og til havs, flodmundinger, bugter og brakvandslaguner, men den foretrækker klart, lavt vand, der ikke er påvirket af kraftige bølger. Den bruger også store ferskvandssøer, når den er på gennemrejse. Dens føde består overvejende af små stimer af hav- eller ferskvandsfisk samt små mængder plantemateriale og hvirvelløse vanddyr som krebsdyr (f.eks. rejer og krebs), orme og insekter. Den danske ynglebestand er på 2.600 par. Den europæiske bestand er 70.100 - 120.000 par.

Den skandinaviske bestand er i Sverige 21.000 par (trend ukendt) og i Norge 10.000 - 30.000 par (trend ukendt). I Finland 25.000 - 35.000 par (trend ukendt).

#### 5.7.3.9.3 Lommer

Alle lommer overvintrer primært i lavvandede og fiskerige områder til havs, og de højeste tætheder findes i farvande med vanddybde under 30 meter (**sortstrubet lom** <30 meter, **rødstrubet lom** <20 meter), se Figur 5-57. Lommer i mindre tætheder kan man også træffe i dybere farvande. Der yngler ikke lommer i Danmark. Både sortstrubet- og rødstrubet lom lever hovedsageligt af fisk, krebsdyr og andre smådyr (BirdLife International, 2023; Dansk Ornitologisk Forening, 2023). Den europæiske bestand af rødstrubet lom er 37.100 - 63.000 par (trend ukendt). Den skandinaviske bestand er i Sverige 1.600 par (tilbagegang) og i Norge 3.500 - 6.000 par (trend ukendt). I Finland 750-1.500 par.
Den europæiske bestand af sortstrubet lom er på 53.800 - 87.800 par (trend ukendt). Den skandinaviske bestand er i Sverige 6.200 par (stabil) og i Norge 1.250-2.500 par (trend ukendt). I Finland 12.000 - 13.000 par (trend ukendt).




*Figur 5-57 Fordeling af 687 lommer optalt ved den landsdækkende midvintertælling i 2020 (gengivet fra (R. D. Nielsen et al., 2023).*

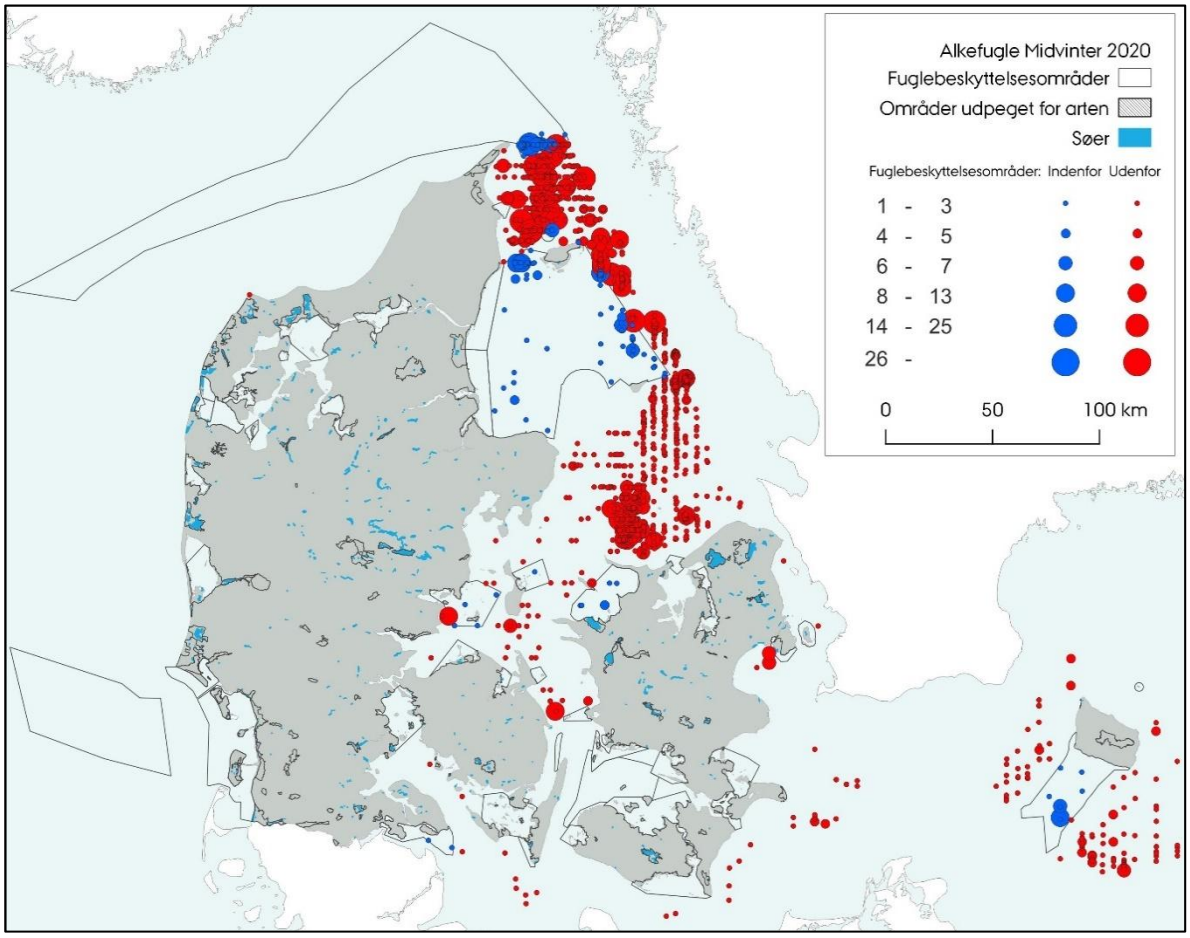
#### 5.7.3.9.4 Alkefugle (lomvie, alk og tejst)

Alkefugle, der kan forekomme i projektområdet, består primært af lomvie, alk og tejst. Derudover observeres lunde meget fåtalligt i Østersøen. Rønne Banke betragtes som et vigtigt fugle-område for tejsten (”Important Bird Area”, (Rasmussen et al., 2000). Tejsten lever i Danmark af bundfisk som tangspræl og ålekvabbe, og i mindre udstrækning af krebsdyr. Den dykker ofte til 10-20 meter dybde, nogle gange mere (BirdLife International, 2023; Dansk Ornitologisk Forening, 2023). I Danmark yngler tejsten næsten udelukkende i Kattegat og Storebælt. Her yngler arten i huller i klinter (hvilket er unikt for Danmark) og mellem store sten i strandkanten, såvel som mellem sten i kystsikringer, og på havnemoler. De danske ynglefugle er standfugle, og de fleste overvintrer i danske farvande. I Danmark yngler arten udelukkende i Kattegat og Storebælt, oftest på mindre øer. De vigtigste ynglelokaliteter er Hirsholmene, Sprogø og Hesselø. Arten er i fremgang og under spredning (Holm et al., 2021). Den europæiske bestand er på 304.000 - 742.000 individer (trend ukendt). Den skandinaviske bestand er i Sverige 8.700 par (trend ukendt) og i Norge 56.000 par (trend ukendt). I Finland 14.000-22.400 (trend ukendt).

Over to tredjedele af bestanden af Østersøens lomvier og 30 % af bestandene af alk yngler på Stora Karlsö (og Lilla Karlsö), to små øer vest for Gotland, som er kendt for at huse de største fiskeædende havfuglekolonier i Østersøen (Olsson & Hentati-Sundberg, 2017). Ved forundersøgelser, der er foretaget på den tyske havvindmøllepark Windanker (også kaldet ’O. 1.3’) sydvest for Bornholm, blev der fundet lave til middelstore tætheder af alkefugle i området (IFAÖ, 2020). Især om vinteren var alkefuglene vidt udbredt i hele undersøgelsesområdet (R. D. Nielsen et al., 2023), se Figur 5-58. Der kan således være alkefugle i middelhøje tætheder i området sydvest for Bornholm.

Den europæiske bestand af alk er på 989.000 - 1.020.000 par (trend ukendt). Den skandinaviske bestand er i Danmark 1.200 par, i Sverige 26.000 par (fremgang) og i Norge 55.000 par (trend ukendt). I Finland 15.800 - 23.400 par (trend ukendt). Den europæiske bestand af lomvie er på 2,4-3,1 mio. par. Den skandinaviske bestand er i Danmark 3.500 par, i Sverige 11.000 par (fremgang) og i Norge 163.000 par (trend ukendt).

Alk og lomvie findes også som ynglefugle ved Bornholms nordvestkyst samt ved Ertholmene nordøst for Bornholm. Ifølge DOF (Dansk Ornitologisk Forening, 2023) yngler omkring 200 par alke i klipperne forskellige steder ved Hammeren. Lomvie er betydeligt mindre talrige i denne ynglekoloni og DOFbasen angiver en aktuel ynglebestand på blot 10 par. Dog udgør ynglebestanden af lomvie på Ertholmene Danmarks største. Alkefugle har moderat følsomhed over for forstyrrelser fra skibstrafik (Marine Management Organisation, 2018).




*Figur 5-58 Fordelingen af 3.144 alkefugle optalt ved den landsdækkende midvintertælling i 2020 (R. D. Nielsen et al., 2023).*

#### 5.7.3.9.5 Måger

Mågearter er beskrevet på baggrund af data fra BirdLife International og Dansk Ornitologisk Forening (BirdLife International, 2023; Dansk Ornitologisk Forening, 2023). Uden for ynglesæsonen forbliver måger helt kystnært og foretrækker flodmundinger, havne, saltvandslaguner og andre beskyttede farvande, men fouragerer også til havs.

På træk forekommer **dværgmåge** primært til havs, men kan ses langs kyster ved særlige vindforhold. Den kan blive forstyrret på havet af skibstrafik. Dværgmågen lever hovedsageligt af småfisk og insekter, såsom myg og dansemyg, der snappes fra overfladen i lighed med sortternen. Yngler ikke i Danmark. Den europæiske bestand er på 23.700-45.200 par. Den Skandinaviske bestand er i Sverige 2.800 par og i Norge 80-160 par. I Finland 10.000-13.000 par.

Om vinteren er **hættemåge** mest almindelig i kystnære, herunder tidevandsprægede, kystvande. Den kan også forekomme inde i landet på denne årstid på pløjede marker, fugtige græsarealer mv. Den danske ynglebestand er på ca. 86.000 par, og den yngler i hele Danmark – men dog kun fåtalligt på Bornholm. Den europæiske bestand er på 1,3-2,0 mio. par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 98.000 par og i Norge 6.750-8000 par. I Finland 82.000 par og i Tyskland 115.000 - 160.000 par.

Uden for ynglesæsonen bliver sorthovedet måge helt kystnært og foretrækker beskyttede farvande som havne, saltvandslaguner mv. Den danske ynglebestand er på 19-23 par. Den europæiske bestand er på 118.000 - 328.000 par - hvor størstedelen hold til i Ukraine. I Tyskland 280 – 350 par.

Uden for ynglesæsonen bruger stormmåge de samme levesteder, som når den yngler, selvom den kan forekomme hyppigere langs kysten i denne periode i flodmundinger med lav saltholdighed, sandstrande og mudderflader i flodmundinger. Den danske ynglebestand er på ca. 13.000 par. Den europæiske bestand er på 640.000 - 1.080.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 100.000 par og i Norge 90.000 - 125.000 par. I Finland 57.000 - 87.000 og i Tyskland 17.000 par.

Svartbag lever ved stenede eller sandede kyster, flodmundinger og i kystnære og åbne farvande, hvor den yngler på bevoksede øer, klitter, fladtoppede klipper, klippekyster, flade strande og øer i saltmarsk. Arten kan også yngle på uforstyrrede steder inde i landet, herunder holme i store ferskvandssøer og floder, marker og åbne hedeområder. Den danske bestand er på ca. 3.200 par. Den europæiske bestand er på 118.000 - 133.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 8.000 par og i Norge 43.000 par. I Finland 1.200 - 1.800 par.

Sølvmåge er den mest talrige mågeart i Danmark, og den kan ses både til lands og til havs i store flokke i forbindelse med menneskelige aktiviteter, så som landbrug og fiskeri. Den yngler i kolonier mange steder ved kysterne, i fjorde, samt på øer og holme. Den danske ynglebestand er på ca. 86.000 par. Den europæiske bestand 685.000 - 809.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 61.000 par og i Norge 72.000 par. I Finland 25.000 - 35.000 par og i Tyskland 19.500 - 24.000 par.

#### 5.7.3.9.6 Terner

Ternearter er beskrevet på baggrund af data fra BirdLife International og Dansk Ornitologisk Forening (BirdLife International, 2023; Dansk Ornitologisk Forening, 2023).

I Danmark er dværgternen en udpræget marin fugleart, der foretrækker vegetationsløse sandstrande med relativt lidt færdsel. Arten yngler dog også på enkelte indlandslokaliteter, f.eks. ved Tissø og Tystrup Sø på Vestsjælland. Dværgternen søger især føde på lavt vand nær kysten og i søer, hvor den fra 3-10 meters højde styrter sig i vandet for at fange småfisk (tobis, hundestejle og fiskeyngel af forskellige arter) samt rejer og andre krebsdyr, som alle typisk er mindre end de fødeemner, der tages af de øvrige ternearter. Den danske ynglebestand er på ca. 529-538 par. Den europæiske bestand er på 36.000 - 53.000. Den skandinaviske bestand er i Sverige er 630 par, mens der i Norge ikke er registreret ynglende dværgterne siden 1998.

Havternen yngler i kolonier, der svinger i størrelse fra nogle få til knap 400 par. Alle kolonier i Danmark ligger ved kysten, f.eks. i fjorde. Havternen er i sin fødesøgning udpræget tilknyttet havet. Den lever hovedsagelig af småfisk og krebsdyr, som den fanger i hurtige styrtdyk efter at have svirret over byttet i flere sekunder. Den tager også insekter, som den kan jage og fange i luften. Den danske bestand er på ca. 2.500 par. Den europæiske bestand er på 499.000 - 806.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 41.000 par og i Norge 39.000 par. I Finland 90.000 og Tyskland 3.300 par. Den største bestand findes i Island med 250.000 - 500.000 par.

Fjordternen yngler i modsætning til havternen ikke bare langs kyster og fjorde, men også inde i landet i søer og moser. Fjordternen lever hovedsagelig af småfisk, som den fortrinsvis fanger ved styrtdyk. Den tager også vandinsekter og krebsdyr i mindre omfang. Den danske ynglebestand er på ca. 1.300 par. Den europæiske bestand er på 316.000 -

605.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 25.000 par og i Norge 11.000 par. I Finland 42.000 par og i Tyskland 9.000 par.

I Danmark yngler rovternen på ubeboede øer og holme, ofte i tilknytning til andre terner og måger. I det sene forår og sommeren igennem ses rovterner hente føde til ungerne, primært i ferskvandssøer i nærområderne af ynglepladserne. De kan dog bevæge sig langt efter føde, helt op til 50 km fra kolonien. Føden består i helt overvejende grad af fisk, som den styrtdykker efter. Det drejer sig om ferskvandsfisk som skaller og aborrer og saltvandsfisk som sild og makreller. Den danske bestand er på ca. 29-34 par. Den europæiske bestand er på 11.800 - 14.800 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 550 – 620 par. I Finland 900-1.100 par. Er ikke ynglende i de resterende lande omkring Østersøen.

I Danmark yngler sortternen ikke ved Østersøen, men er dog på udpegningsgrundlaget for flere svenske Natura 2000-områder. Sortternens levested skal have rigelige mængder af større vandinsekter og småfisk, hvilket forudsætter rent, klart vand med en sund undervandsvegetation. I yngletiden består sortternens føde især af insekter, især guldsmede og vandnymfer, og andre smådyr samt småfisk som hundestejler, men om vinteren og i træktiden fouragerer den hovedsagelig på havet. Den flyver ret lavt over vandet og dykker jævnligt ned til overfladen efter sit bytte. Den danske ynglebestand af sortterne er på ca. 65 –67 par. Den europæiske bestand er på 12.000 - 26.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige på 215 par og ikke ynglende i Norge. I Finland 10 - 25 par.

I Danmark yngler splitternen ret spredt og forekommer især i kolonier på små, ubeboede øer og holme ved kyster og fjorde, næsten altid i hættemågekolonier. Splitternen lever helt overvejende af forskellige småfisk som tobis, brisling og sild, men krebsdyr, bløddyr og orme indgår også i føden. Den fouragerer længere til havs end de øvrige terner og hættemågen, hvilket bevirker, at splitternen ikke konkurrerer med de nævnte arter om føden.
Terner er generelt meget lidt følsomme over for forstyrrelser, når de fouragerer på havet (Marine Management Organisation, 2018), og man kan se dem fange fisk ret tæt på fartøjer. Når de fanger fisk, dykker de ikke dybt ned i vandet, men fanger i stedet deres bytte ved vandoverfladen. De fleste arter fouragerer 5-10 km fra ynglekolonierne og kun lejlighedsvis på havet mere end 15 km fra kysten. Den danske ynglebestand er på ca. 4.000 par. Den europæiske bestand er på 79.9000 - 148.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 400 –1.200 par og har ikke været registreret som ynglende i Norge siden 1987. I Tyskland 5.600 - 7.400 par.

#### 5.7.3.9.7 Svaner

Knopsvane yngler i en række forskellige lavvandede søer, damme og lavvandede brakvandsområder. Fældende fugle og ikke-ynglende fugle samt trækfugle kan også bruge brakke eller salte levesteder f.eks. beskyttede kystområder. Knopsvane fouragerer på vandplanter, som den afgræsser på lavt vand langs søbredder og fjorde, men ses også på marker, hvor den æder græs, korn og andre planter. Den danske bestand er på ca. 4.500 par. Den europæiske bestand er på 83.400 - 116.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 7.500 par og i Norge 480-725 par.

Pibesvane fouragerer som trækfugl i vinterhalvåret på vandplanter, men efterhånden oftere på marker med vintersæd, på stubmarker samt på græsmarker og enge. Den raster om natten på åbent vand. Yngler ikke i Europa. Den sibiriske bestand er på 123.000 fugle, hvoraf 20.000 er estimeret til at overvintre i Nordvesteuropa.

Uden for ynglesæsonen ses sangsvane i familiegrupper eller små flokke eller kan samles i flokke på op til 300-400 individer om vinteren. Arten raster på områder med åbent vand nær fødesøgningsområderne og æder bl.a. vandplanter, græs og vinterafgrøder, f.eks. hvede og raps. Den danske ynglebestand er på 11 par. Den europæiske bestand er på 25.300 - 32.800 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige 5.400 par og i Norge 350-600 par.

#### 5.7.3.9.8 Gæs

Gæs er beskrevet på baggrund af data fra BirdLife International og Dansk Ornitologisk Forening (BirdLife International, 2023; Dansk Ornitologisk Forening, 2023).

Blisgås forekommer kun som trækfugl i Danmark og træffes hovedsageligt fouragerende på enge og grønne marker, bl.a. på Bornholm og ved Præstø. Den overnatter fortrinsvis på kystnære kollektive rastepladser blandt andre gæs. Der findes to underarter af blisgås, hvor den ene yngler på i Vestgrønland med en ynglebestand på ca. 15.000 fugle. Den anden underart yngler i et geografisk område fra Sibirien til Alaska og Canada med en ynglebestand på 1 – 1,2 mio. fugle. Begge underarter overvintrer i Danmark – den Grønlandske blisgås dog kun med under 100 individer per år.

Grågås både yngler og overvintrer i landet. Ikke-ynglende fugle og overvintrende fugle raster om natten på åbent vand. For alle gæs gælder, at de kan flyve til fourageringsområder mere end 10 km væk fra rastepladserne (optimal afstand 2-5 km væk), men at fuglene kun i begrænset omfang opsøger kystnære områder. Den danske ynglebestand er på ca. 14.700 par. Den europæiske bestand er 259.000 - 427.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige på 32.000 - 51.000 par og i Norge 16.000 - 18.000 par. I Tyskland 42.000 - 59.000 par.

#### 5.7.3.9.9 Høge, ørne og glenter

Fiskeørn lever i nærheden af lavvandede ferskvandssøer eller brakvand tæt på kysten og er specialist i at fange fisk. Fiskeørne kan også fiske i vandet langs strande. Den danske ynglebestand er på ca. 6 par. Den europæiske bestand er 8.400 – 12.300 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige på 4.100-4.500 par og i Norge 400-600 par. I Finland 1.150-1.300 par.

I Danmark yngler havørn i både løv- og nåletræer nær søer, fjorde og lavvandede kyster, hvor der er masser af føde i form af vandfugle og fisk, der udgør ca. 60 % af føden. Om vinteren raster og fouragerer havørne ved kysterne, fjorde og i større søer. Den danske ynglebestand er på ca. 103 par. Den europæiske bestand er 9.000 – 12.300 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige på 550-700 par og i Norge 2.800-4.200 par. I Finland 450 par.

#### 5.7.3.9.10 Blishøne

Blishøne foretrækker lavt stillestående vand med tilstødende dybere vand (f.eks. > 2 meter) til dykning, og mudrede substrater, flydende eller undervandsvegetation. Levestederne omfatter søer, bassiner, kanaler, ferskvandsenge og oversvømmelsesområder. Den kan søge føde i flokke på land, især når vinden skaber høje bølger på vandet. Denne art er altædende, selvom dens kost primært består af alger, vandplanter, siv og græs. Den danske bestand er på ca. 6.400 par. Den europæiske bestand er 945.000 – 1.550.000 par. Den skandinaviske bestand er i Sverige på 42.000 par og i Norge 270-475 par. I Finland 5.000-10.000 par.

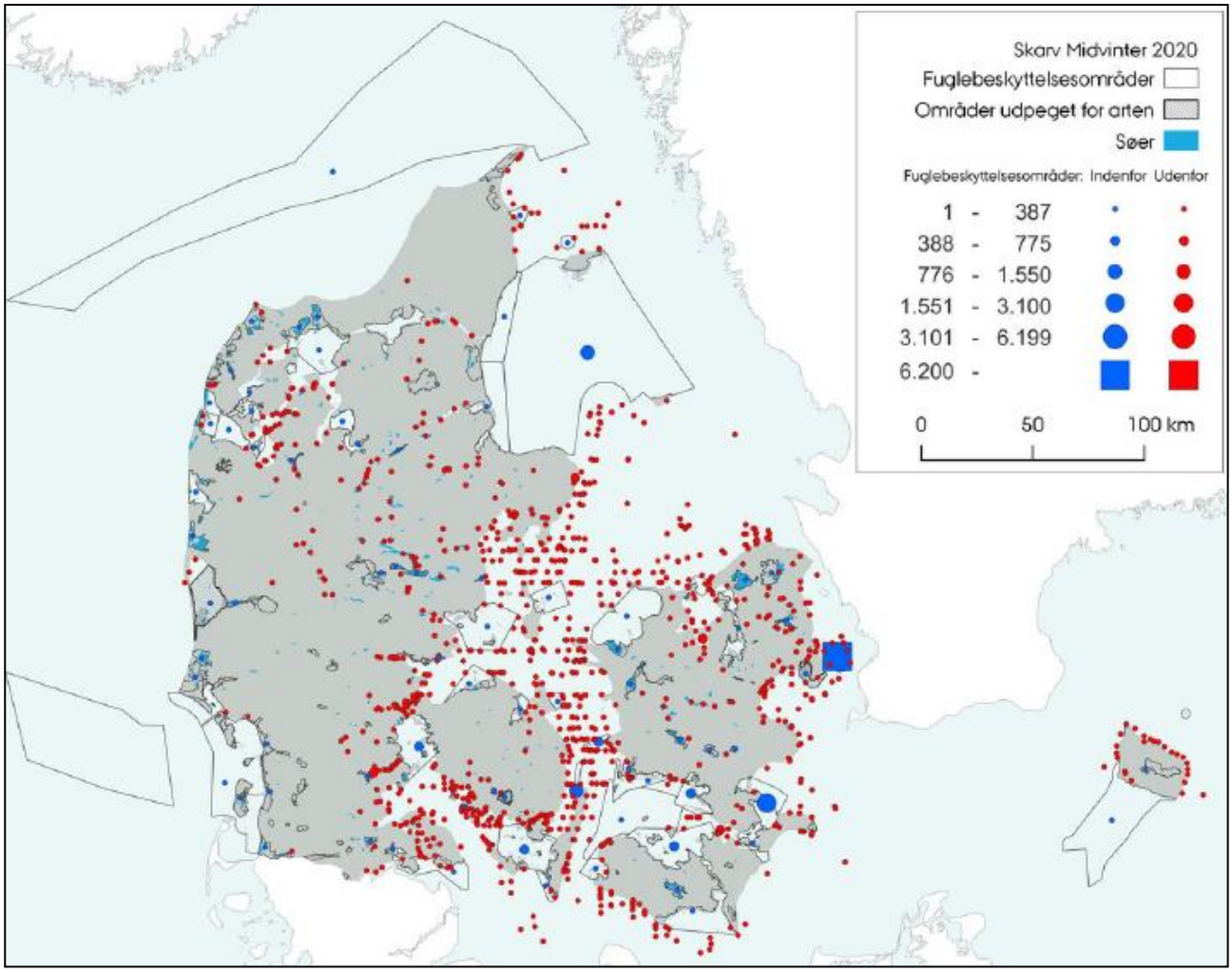
#### 5.7.3.9.11 Gråstrubet lappedykker

I fældningsperioden, på træk eller om vinteren søger gråstrubet lappedykker til store søer inde i landet eller lavvandede kystområder med rigelige fiskebestande, ofte langt fra kysten, blandt øer i skærgårde eller over drop-off-zoner og indtil en dybde på 15 meter. Den danske bestand er på 750 par. Den europæiske ynglebestand er på 27.700 – 47.900 par.

#### 5.7.3.9.12 Skarv

Skarv kan træffes i hav, kyst og ferskvandsområder over hele Danmark. Skarver lever udelukkende af fisk, og fødevalget afspejler oftest de lokalt dominerende fiskearter af passende størrelse. Skarver optræder i størst antal langs kysterne, men enkeltindivider og mindre flokke ses også i søer og åer. Typisk ses de største koncentrationer i de indre farvande,

hvor de fleste ynglekolonier også findes. Langs med kabelkorridoren forekommer skarver i mellemstor tæthed ved kysterne ved Bornholm og i Køge bugt og i lav tæthed med enkelte individer eller mindre flokke på det åbne hav, se Figur 5-59. Skarver hører til de fugle, der tiltrækkes af menneskeskabte strukturer på havet, f.eks. havvindmøller, hvor de kan bruge fundamenterne som rasteplads. Derfor kan antallet af skarver på det åbne hav være øget i og omkring havvindmølleparker (Dierschke et al., 2016). Skarver er ikke særlig følsomme over for forstyrrelser. Den danske ynglebestand er på 30.511 reder (ynglepar). Den vestpalæarktiske ynglebestand er på 406.000 – 421.000 par.



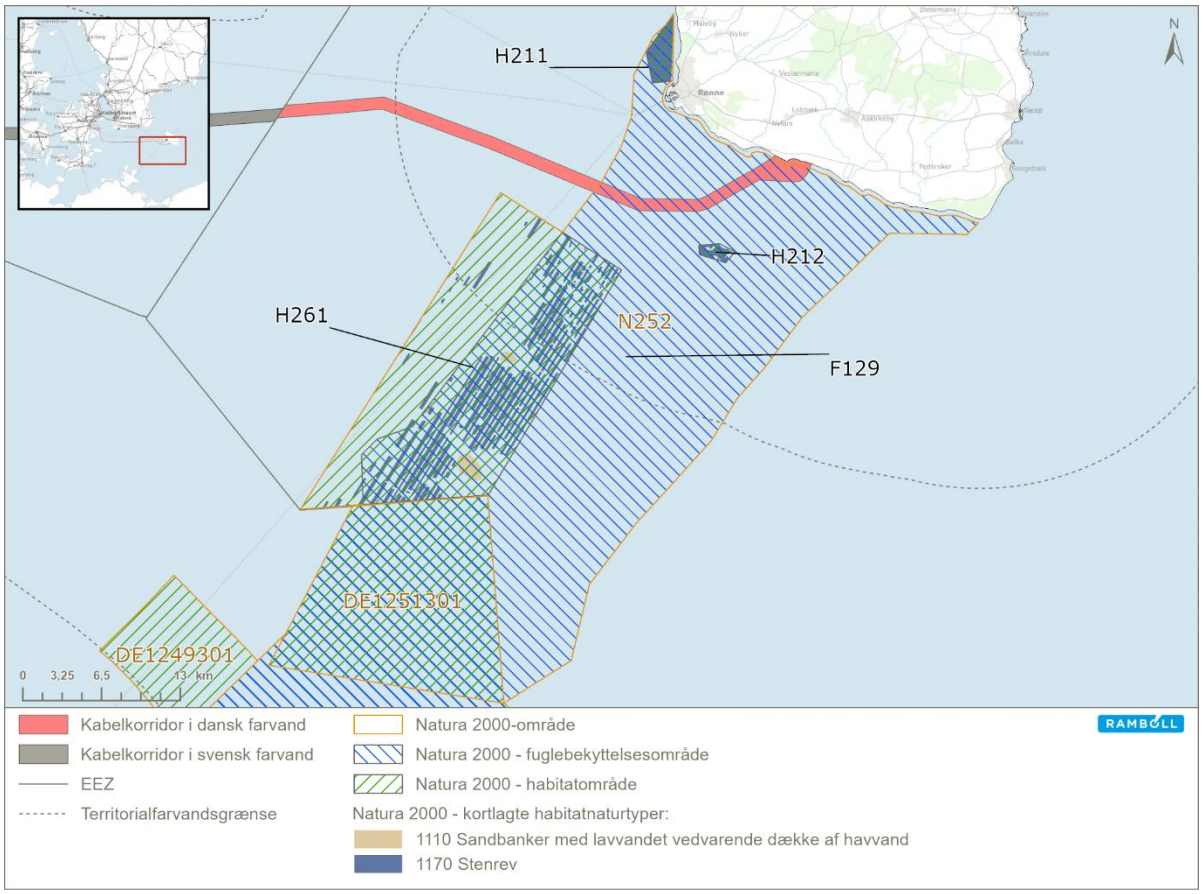

*Figur 5-59 Fordelingen af 35.080 skarver optalt ved den landsdækkende tælling ved midvinter 2020 (*R. D. Nielsen et al., 2023*).*

### 5.7.3.1 N252 Adler Grund og Rønne Banke

Kabelkorridoren har arealoverlap med Natura 2000-område nr. N252 Adler Grund og Rønne Banke, som består af habitatområderne H261, H212 og H211, samt fuglebeskyttelsesområde F129, se Figur 5-60. Udvidelsen af N252 skete i december 2021 (Miljøstyrelsen, 2021b), men der foreligger endnu ikke en samlet Natura 2000-plan for habitatområderne og fuglebeskyttelsesområdet for N252.

Det samlede areal af N252 vil efter ændringen være 1025,27 km$^2$, overlappende med og svarende til hele det for nyligt udpegede fuglebeskyttelsesområde F129. Området ligger i Østersøen sydvest for Bornholm og er udelukkende et marint område, Figur 5-60. N252 ligger i Havstrategidirektivets marin-baltiske region.
N252 overlapper i stort omfang med den undersøiske struktur Rønne Banke, der strækker sig sydvest fra Bornholm og ind i tysk farvand, hvor det også indgår i det tyske Natura 2000-område DE1251301 Adlergrund, Figur 5-60. Rønne Banke er karakteriseret ved at være relativt lavvandet (ofte under 20 meter) og have høj heterogenitet i substratsammensætningen. Området er således præget af spredte forekomster af sandede sedimenter og hård bund. Kabelkorridoren overlapper i F129 med sedimentært grundfjeld, hvor der er forekomster af blåmuslinger (WSP & Rambøll, 2024a), der udgør et vigtigt fødegrundlag for blandt andet havlit.

Oplysninger omkring udpegningsgrundlag, tilstand og udbredelse er hentet fra seneste basisanalyse, 2022-2027 (Miljøstyrelsen, 2021b).




*Figur 5-60 Oversigtskort over kabelkorridoren og N252 med habitatområderne H261, N212, H211 og fuglebeskyttelsesområdet F129, samt kortlægning af habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget.*

#### 5.7.3.1.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N252 fremgår af Tabel 5-40. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering. Habitatnaturtyperne inden for H261, H212 og H211 er kortlagt i forbindelse med Natura 2000-planerne. Alle tre habitatområder har 1170 stenrev på udpegningsgrundlaget. H261 og H212 har, udover 1170 stenrev, også 1110 sandbanke på udpegningsgrundlaget, Figur 5-60. Sandbanken i H216 ligger i et område, hvor der tidligere har været råstofindvinding, og sandbankens placering i det sydøstlige hjørne skyldes formodentlig, at det er et opsamlingspunkt for sand mellem revet i området og de rev, der ligger syd for i det tyske habitatområde.

*Tabel 5-40 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N252 Adler Grund og Rønne Banke. Habitatnaturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N252 Adler Grund og Rønne Banke** | | | |
| H261 | **1110 Sandbanke**<br>**1170 Rev** | **1351 Marsvin** | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |
| H212 | **1110 Sandbanke**<br>**1170 Rev** | Ingen arter på udpegningsgrundlaget | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |
| H211 | **1170 Rev** | Ingen arter på udpegningsgrundlaget. | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |
| F129 | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget. | Ingen arter på udpegningsgrundlaget. | **Havlit** |

#### 5.7.3.1.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N252 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen, 2023c). Da der ikke foreligger en samlet plan for det udvidede Natura 2000-område beskrives bevaringsmålsætningerne for N252 samlet, hvorefter bevaringsmålsætningerne for F129 beskrives.

N252
Arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Målene er,

At arealerne af naturtyperne rev (1170) og sandbanke (1110) sikres, og at de har et artsrigt plante- og dyreliv.

- At området sikres som et godt levested for den stærkt truede Østersøpopulation af marsvin.
- Den økologiske integritet for området sikres ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne[4].

[4] Da Natura 2000-området ligger mere end 1 sømil fra den såkaldte basislinje, reguleres områdets vandkvalitet gennem EU's Havstrategidirektiv.

F129

Der findes endnu ikke konkrete bevaringsmålsætninger eller planer for fuglebeskyttelsesområde F129. Fuglebeskyttelsesdirektivet fastlægger dog, at EU's medlemslande skal træffe alle nødvendige foranstaltninger til at opretholde eller tilpasse bestanden af samtlige fuglearter, som i vild tilstand naturligt opholder sig i medlemsstaterne, jf. fuglebeskyttelsesdirektivets art. 1 og 2, og dermed bidrage til at sikre den nationale bestand af fugle omfattet af direktivet. Dette gælder både inden for og uden for Natura 2000-områder. Rønne Banke rummer forekomster af havlit af international betydning, men at forekomster af national betydning forekommer hyppigere. I mangel af konkrete bevaringsmålsætninger for havlit er udgangspunktet, at opnå eller fastholde gunstig bevaringsstatus.

*Konkrete målsætninger for naturtyper og arter*

De konkrete målsætninger bygger på grupperinger af naturtyper og habitatarter.

*Generelt*

- Den samlede forekomst af naturtyper samt arters levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

*Arter*

- For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang

*Marine- og ferskvandsnaturtyper (undtagen søer under 5 ha)*

- For marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

#### 5.7.3.1.3 Vurdering

##### 5.7.3.1.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyperne sandbanke og rev kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

*5.7.3.1.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper (sandbanke og rev) i N252 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

*5.7.3.1.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

N252 er det eneste Natura 2000-områder, der overlapper geografisk med kabelkorridoren. Alle andre relevante marine Natura 2000-områder ligger i større geografisk afstand til kabelkorridoren. Vurderingen af påvirkningen af habitatnatur-

typer fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for de andre relevante marine Natura 2000-områder i væsentlighedsvurderingen i både Bornholm- og Øresundssektionen og vurderes at være yderligere konservativ i vurderingen for disse områder grundet den større geografiske afstand til disse områders habitatnaturtyper.

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi.

Potentiel forringelse vandkvalitet er vurderet i henhold til Vandrammedirektivet og gældende bekendtgørelser i kapitel 2 og 3. Herunder sammenfattes vurderingerne fra disse kapitler.

Eutrofiering udgør en medium til høj trussel for de udpegede relevante habitatnaturtyper i Natura 2000-områderne (Fredshavn et al., 2019). Frigivelse af næringsstoffer kan stimulere fytoplankton vækst og dermed øge vandets indhold af klorofyl. Mængden af klorofyl a bruges som mål for algebiomassen, der er knyttet til afledte effekter såsom udskygning af rodfæstede marine planter, som for eksempel ålegræs, som også indgår som indikatorart i de biologiske kvalitetselementer i Vandrammedirektivet. Eutrofiering kan også lede til skift i artssammensætningen i de biologiske samfund tilknyttet til naturtyperne.

Som vurderet i kapitel 2 og 3 vil udledning af boremudder ved kystunderboringer og frigivelse af næringsstoffer fra ophvirvling af marine sedimenter ved anlægsarbejde kun medføre tilførsel af små mængder næringsstoffer i form af N og P. Mængderne vil være ubetydelige sammenlignet med stofpuljer og fluxe af næringsstoffer i Arkona og Øresund. Samtidig vil ophør med dyrkning og gødning af de arealer, der skal huse projektets landanlæg, give anledning til en beregnet permanent fremtidig belastningsreduktion på i alt 7,85 t N/år af de kystnære farvande fordelt på 4,85 t N/år til vandområde 56 Bornholm og 3,00 t N/år til vandområde 201 Køge Bugt. Samlet vurderes det, at projektet overvejende vil have positive effekter på næringsstofbelastningen af det marine miljø, hvorved der også vurderes en positiv effekt på fytoplankton, og dermed afledte positive indirekte effekter på for eksempel ålegræs og andet bundvegetation, der er tilknyttet de udpegede habitatnaturtyper.

Påvirkningen fra næringsstoffer vil dermed ikke lede til forringelse af tilstanden i de målsatte vandforekomster eller hindre opnåelse af miljømål om god kemisk og økologisk tilstand i vandområdet jf. Vandrammedirektivet, eller opnåelse af god miljøtilstand i vandområdet jf. Havstrategidirektivet. Dermed kan det afvises, at der vil ske væsentlig negativ påvirkning af marine habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvaliteten i Natura 2000-området.

Frigivelse af MFS til det marine miljø kan potentielt ske i forbindelse med udledning af boremudder til boregruben og ved forstyrrelse og spild af marine sedimenter med et potentielt indhold af MFS.

Udledning af boremudder kan potentielt medføre spredning af MFS. Beregninger af spredning af boremuddermængder og tilsatte stoffer er gennemført af DHI (Bilag 3) på produktniveau og vurdering af potentiel påvirkning er gennemført i afsnit 3.1.4.1.2.1.1. Da flere miljøkvalitetskrav er overskredet, kan en udledning til kystvandsområderne Køge Bugt ID 201 og Østersøen, Bornholm ID 56 jf. FAQ 43 kun tillades, hvis ikke det vil medføre en forringelse af overfladevandområdets tilstand eller potentielt vil kunne hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål. I denne sammenhæng er der tre kriterier, som skal være opfyldt:

1. *[…] miljømyndigheden [kan] derudover kun tillade en koncentrationsstigning på mindst muligt og højst 5 % af værdien af stoffets generelle kvalitetskrav for vand beregnet i randen af den maksimalt acceptable størrelse af en blandingszone.*

2. *[Miljømyndigheden kan] kun tillade en beregnet gennemsnitlig årlig stigning af koncentrationen i sedimentet som følge af en udledning på mindst mulig og ikke mere end 1 % af værdien for miljøkvalitetskravet for sediment.*
3. *Miljømyndigheden skal derudover ved beregning sikre, at udledningen til vand eller luft ikke medfører en stigning i koncentrationen af pågældende forurenende stof på et repræsentativt målepunkt.*

Som opsummering af afsnit 3.1.4.1.2.1.1, er det vurderet for udledningen af metaller fra alle produkterne at de i sig selv ikke udgør en væsentlig kilde i begge vandområder, da metallerne vil være fortyndet til under miljøkvalitetskravene indenfor en afstand af 0,1 m (IFFK ikke medtaget i beregningerne). Det skal hertil oplyses, at langt det største bidrag til udledningen af metaller stammer fra den jord underboringen etableres i fremfor fra de produkter, der tilsættes borevæsken. Der vil for metaller ikke kunne forekomme overskridelser på mere end 5 % af det generelle miljøkvalitetskrav for vand udenfor en afstand af 0,35 meter fra udledningspunktet ved Køge Bugt og 7,4 meter ved Bornholm. Dette betyder, at der maximalt er behov for en fortyndingszone på henholdsvis 0,35 meter for Køge Bugt og 7,4 meter ved Bornholm for metaller, hvor det antages at IFFK er i overskridelse. For indholdsstofferne vil der for nogle produkter være et større påvirkningsområde, og der vil være behov for en fortyndingszone på maximalt 4,4 meter i Køge Bugt, mens der ved Bornholm maksimalt vil være behov for en fortyndingszone på 98 meter (worst-case produktet er i dette tilfælde Clay Cutter Pro). Af alle de prioriterede indholdsstoffer i Bilag 3 er det kun *Højt raffineret mineralsk olie* som forventes at kunne akkumuleres i sedimentet, da de resterende prioriterede indeholdende stoffer enten er let-nedbrydelig eller ikke har affinitet for sedimentet. *Højt raffineret mineralsk olie* forventes dog ikke at være biotilgængeligt og det er derfor vurderet, at påvirkningen på sediment ikke vil være væsentlig. Det vurderes på baggrund af ovenstående, at alle produkter kan anvendes uden at det vil medføre en væsentlig påvirkning på sedimentfasen

Alle produkterne vil således kunne anvendes i nærværende projekt da 1) udledningen ikke betragtes som en væsentlig kilde i sig selv, 2) størrelsen af den nødvendige fortyndingszone for hvert produkt er indenfor den maximalt tilladte størrelse på 350 m, 3) der vil ikke kunne forekomme målbare koncentrationsstigninger i det repræsentative produkt for vandområderne for nogen af produkterne og 4) produkterne vil ikke kunne føre til en årligt beregnet koncentrationsstigning på mere end 1% i sedimentet i vandområdet. På baggrund af Bilag 3 vurderes det således, at udledningen af boremudder i de forudsatte mængder ikke udgør en risiko for de påvirkede kystvande, idet en eventuel påvirkning fra boremudderet vil være helt lokal og kortvarig. Det vurderes således at udledningen af boremudder ikke vil lede til væsentlig negativ påvirkning af de påvirkede kystvande eller hindre opnåelse af de fastsatte miljømål. Forstyrrelse og spild af marine sedimenter kan potentielt medføre spredning af MFS. Beregninger på enkeltstofniveau gennemført i kapitel 2 og 3 viser, at der vil ske en fortynding af sedimentkoncentrationer af potentielle MFS ved spild af sediment fra dybere havbundslag med lavere koncentrationer, og en øjeblikkelig og kraftig fortynding af porevandskoncentrationer ved ophvirvling og spild af sedimenter ved gravearbejdet. På baggrund af beregningerne vurderes det, at spredning af MFS ved forstyrrelse og spild af sediment ikke vil medføre målbar overskridelse af gældende miljøkvalitetskrav og kriterier.

Sammenfattende vurderes det, at frigivelsen af næringsstoffer og MFS som følge af havbundsaktiviteter vil være i så små mængder lokalt og kortvarigt, at vandkvaliteten i de berørte Natura 2000-områder ikke vil blive væsentligt påvirket. Sedimentspild fra gravning i havbunden og udledning af boremudder vil dermed ikke lede til forringelse af tilstanden i de målsatte vandforekomster eller hindre opnåelse af miljømål om god kemisk og økologisk tilstand i vandområdet jf. Vandrammedirektivet, eller opnåelse af god miljøtilstand i vandområdet jf. Havstrategidirektivet. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. På baggrund af dette afvises det også, at der kan ske væsentlig påvirkning af biota som fødegrundlag for resten af fødekæden som følge af spredning af MFS.

#### 5.7.3.1.3.2 Habitatarter

N252 er udpeget for marsvin, specifikt i habitatområdet H261.

##### *5.7.3.1.3.2.1 Undervandsstøj*

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.8.1 er marsvin følsomme overfor undervandsstøj, og undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

Tabel 5-41 og Tabel 5-42 viser påvirkningsafstande for undervandsstøj for marsvin for hver sæson i Bornholmssektionen. Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstandene for permanent og midlertidig høreskade for brugen af survey udstyr, såsom chirp og USBL, som beskrevet i afsnit 1.1.2.1. Dermed mindskes afstanden for permanent høreskade ved undervandsstøj for survey udstyr til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden for survey udstyr, hvorved midlertidig høreskade kun vil opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Bornholm.

*Tabel 5-41 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for marsvin for Bornholmssektionen og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimale påvirkningsafstande | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 250 meter | 4,3 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 700 meter | 4,4 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblueEchoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, KongsbergHiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,7 km |
| Bornholm | USBL, KongsbergHiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 850 meter | 5 km |

*Tabel 5-42 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for marsvin for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimale påvirkningsafstande | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,2 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,8 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Som følge af de modellerede påvirkningsafstande for undervandsstøj er der risiko for, at hørelsen hos marsvin påvirkes. Modellering af undervandsstøj viser, at permanent høreskade kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved

brug af USBL. Væsentlig påvirkning af marsvin fra permanent høreskade kan dog afvises grundet implementering af Energinets standardkrav for brug af akustisk survey udstyr, som beskrevet i afsnit 1.1.2.1. Ved brug af USBL kan der endvidere opstå midlertidige høreskader i op til 850 meters afstand fra lydkilden, mens der ved anlægsaktiviteter maksimalt kan opstå midlertidige høreskader inden for 40 meter af lydkilden. De største påvirkningsafstande for adfærdsændringer for survey udstyr og anlægsaktiviteter ses ved brug af USBL (5 km) og ved anlæg af kabelrende (5,8 km). Væsentlige påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj ved surveys- og anlægsaktiviteter kan derfor ikke afvises for midlertidig høreskade og adfærdsændringer.

Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for N252 (H261), hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4

*5.7.3.1.3.2.2 Ændringer i fødegrundlag*

I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter kan føre til ændringer i fødegrundlaget for marsvin, da demersale fiskearter kan blive påvirket. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsareal på 30 meters bredde. Inden for N252 vil arealpåvirkningen være begrænset til 0,605 $km^2$ fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden. Marsvins diæt består altovervejende af fisk, enten demersale, bentiske eller pelagiske. Pelagiske fiskearter vurderes ikke at blive påvirket af anlægsarbejdet, da projektaktiviteterne foregår ved havbunden. Det er derfor hovedsageligt de demersale og bentiske fisk, såsom torsk og fladfisk, der potentielt kan blive midlertidigt påvirket. Da fisk er meget mobile vurderes det, at de vil fortrække kortvarigt fra de forstyrrede arealer, hvorefter de vil genindfinde sig inden for få timer. Det påvirkede areal på 0,605 $km^2$ udgør en ubetydelig fraktion af det totale areal inden for N252, og i de få timer, hvor fødegrundlaget for marsvin vil være påvirket, vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se afsnit 1.1.2). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre øget dødelighed for fiskelarver og æg. Påvirkningen fra øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment på havbunden vurderes udelukkende at udgøre en midlertidig adfærdsændring for fiskearter, der udgør en del af marsvinets fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for marsvin. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for marsvin fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for marsvin i N252 (H261), hvor den er udpeget.

#### 5.7.3.1.3.3 Fugle

##### *5.7.3.1.3.3.1 Ændringer i fødegrundlag*

Ændringer i fødegrundlag for havlit kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af MFS og næringsstoffer.

I anlægsfasen vil der forekomme aktiviteter på og i havbunden. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.2 kan disse aktiviteter føre til ændringer i fødegrundlaget for havlit, da den bentiske fauna, såsom blåmuslinger, kan blive påvirket. Kabelkorridoren går gennem F129, og påvirkningen af havlittens fødegrundlag kan derfor ske både inden for F129, men også i nærliggende områder uden for F129, hvor der kan være tilgængelige fødesøgningsmuligheder. Jævnfør afsnit 5.7.3.1 anslås det, at der vil ske en arealinddragelse i F129 på 0,045 $km^2$ som følge af nedlægning af kabel, beskyttelse ved kabelkrydsninger og generel beskyttelse af søkablet, samt fysisk forstyrrelse af havbunden inden for et areal på 0,56 $km^2$. Samlet set, vurderes fødegrundlaget for havlit inden for F129 at blive påvirket i et samlet areal svarende til ca. 0,605 $km^2$.

Reetableringstiden for bentisk fauna er ca. 1 – 5 år afhængig af arter og disses livscyklus baseret på den retableringstid, man ser efter endt råstofindvinding (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014), men blåmuslinger kan allerede efter 2 år nå en størrelse, der er attraktiv for havlit. Der kan dermed være en periode i op til 2-5 år, hvor fødegrundlaget for havlit potentielt vil være forringet, hvorfor påvirkning af havlit derfor ikke kan afvises. Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for N252 (F129), hvor havlit er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

##### *5.7.3.1.3.3.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af havlit i F129 grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem kabelkorridoren. Kabelkorridoren overlapper med F129 over en cirka 18 km lang strækning, anlægsfartøjer vil have en gennemsnitsfart på 5 km per dag. Grundet de gentagne forstyrrelser fra projektets aktiviteter af havlit i og uden for F129, havlits status som udpeget art for N252, samt havlits tætte forekomster i F129, kan en væsentlige påvirkning af havlit fra fysisk forstyrrelse ved surveys- og anlægsaktiviteter derfor ikke afvises. Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for N252 (F129), hvor havlit er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

#### 5.7.3.1.3.4 Kumulative virkninger

##### *5.7.3.1.3.4.1 Habitatnaturtyper*

N252 er det eneste Natura 2000-områder, der overlapper geografisk med kabelkorridoren. Alle andre relevante marine Natura 2000-områder ligger i større geografisk afstand fra kabelkorridoren. Vurderingen af potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for de andre relevante marine Natura 2000-områder i væsentlighedsvurderingen og vurderes at være yderligere konservativ i vurderingen for disse områder grundet den større geografiske afstand til disse områders habitatnaturtyper.

###### 5.7.3.1.3.4.1.1 Sedimentspild

Sedimentspild kan forekomme som følge af anlæg af kabler, etablering af møllefundamenter og ved råstofindvinding. Ved anlæg af kabler for Energiø Bornholm antages det, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede sedimentspild for søkablet. Sedimentspildet vil derfor være begrænset til en lille mængde materiale, der spredes inden for

et meget lokalt område, hvor der vil være kortvarige (under 24 timer) øgninger i koncentration af sediment og tynde (under 4 mm) aflejringer.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark (Rambøll, 2021) og viser, at der kun vil være kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l. Aflejringer vil i alle tilfælde være mindre end 2 mm.

Sedimentspildet fra råstofindvindingerne vurderes at være sammenlignelig med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der i vandsøjlen 0-1 meter under havoverfladen vil optræde forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l inden for ca. 1 km fra selve sugeområdet, og at koncentrationer mellem 10 – 15 mg/l maksimalt vil forekomme i ca. 4 dage af indvindingsperioden. Samme koncentration vil, ved havbunden, forekomme meget kortvarigt (ca. 1-2 dage af indvindingsperioden) og spredes over et område på ca. 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på ca. 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (ca. 3 % af tiden) i både overfladen og ved havbunden og forekomme i et område på ca. 20 km2. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet.

I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og aflejringernes begrænsede geografiske omfang. De kumulative sedimenteringer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på ca. 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Aflejringerne vil forekomme i så kortvarige perioder og små mængder, at det kun vil påvirke habitatnaturtyper i ubetydelig grad. Væsentlige midlertidige eller permanente kumulative påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation fra sedimentspild kan derfor afvises.

#### 5.7.3.1.3.4.1.2 Forringelse af vandkvalitet

Anlæg af eksportkabler, Interconnector-kablet og den svenske del af søkablet vil begge lede til sedimentspild og følgende potentiel spredning af MFS og næringsstoffer, der af karakter vil være tilsvarende det, der er beskrevet for nærværende projekt. Indholdet af MFS og næringsstoffer i sediment vurderes at være tilsvarende indholdet beskrevet i kabelkorridoren for marine anlæg i det konkrete projekt.

Eksportkabler, Interconnector-kablet og den svenske del af søkablet vil formentlig skulle graves ned i samme dybde som søkablet, og koncentrationerne af MFS i det suspenderede sediment vurderes derfor at være fortyndet med ubelastede lag af havbunden og sedimentere sammen med sedimentet i samme omfang og følge samme princip som beskrevet ved anlæg af søkablet for det konkrete projekt i afsnit 5.7.3.1.3. Eventuelle små mængder MFS vil fortyndes hurtigt i nærområdet og have en ubetydelig påvirkning af havområdets kemiske tilstand.

I nærhed af projektområdet ligger der en række råstofindvindingsområder. Sedimentspildet fra råstofindvinding i potentielle fællesområder omkring projektområdet vurderes at være sammenlignelige med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Indholdet af MFS og næringsstoffer i sediment må med en vis rimelighed antages at være tilsvarende indholdet beskrevet i kabelkorridoren for marine anlæg i det konkrete projekt. Ved råstofindvinding vil

sedimentspildet ske fra både overfladesediment og dybere lag (ofte dybere end gravedybden ved anlæg af søkabler), og koncentrationerne af MFS i det suspenderede sediment vil derfor forventeligt være fortyndet med ubelastede dybereliggende lag af havbunden og sedimentere sammen med sedimentet i samme omfang og følge samme princip som beskrevet ved anlæg af søkablet for det konkrete projekt. Eventuelle små mængder MFS vil fortyndes hurtigt i nærområdet og have en ubetydelig påvirkning af havområdets kemiske tilstand.

De kumulative mængder af frigivet næringsstoffer vil være ubetydelige sammenlignet med stofpuljer og fluxe af næringssalte i Arkona og Øresund. Ved frigivelsen vil der ske en umiddelbar og akut fortynding af næringsstofferne omkring spildpunktet. Samtidig vil projektet efter anlæg af landanlæg medføre en betragtelig reduktion i tilførslen af N og P til kystvandsområderne, hvorved der vurderes at være en positiv effekt på fytoplankton, og dermed afledte positive indirekte effekter på for eksempel ålegræs og andet bundvegetation, der er tilknyttet de udpegede habitatnaturtyper.

Spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og frigivelse af næringsstoffer som følge af kumulative havbundsaktiviteter vil være i ubetydelige mængder, og kun lokalt og kortvarigt. Eventuel spredning af MFS fra sediment til vandfase vil ske ved sedimentspild, hvor en stor fraktion af det spredte sediment vil være bundet til sedimentet og fra ubelastede lag eller lag med betragteligt lavere koncentration end overfladesediment, hvor der måtte være overskridelse af miljøkvalitetskravene. Ved spildpunktet vil der ske en umiddelbar og stor fortynding, hvorefter det sedimenterede sediment vil have en lavere koncentration end overfladesediment, hvor det vil sedimentere eller være i ubetydelige koncentrationer. Frigivelsen af næringsstoffer vil være i så små mængder, både totalt og relativt i forhold til de eksisterende, og være betragteligt fortyndet umiddelbart ved spildtidspunktet og lokationen. Væsentlige midlertidige eller permanente kumulative påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises.

#### *5.7.3.1.3.4.2 Undervandsstøj*

Marsvin

Undervandsstøj, der kan medføre påvirkninger af marsvin, kan ske ved anlæg af de svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan ved den østlige afgrænsning af SE0430187. Det vurderes, at kun ét af de tre projekter realiseres inden for planområdet. Der er tidsmæssigt overlap mellem anlæggelsen af en af disse havvindmølleparker og det konkrete projekt, og der kan således opstå kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for N252. Modelresultater af undervandsstøj i miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark (Rambøll, 2021) viser, at der vil være påvirkning af marsvin fra undervandsstøj ved nedramning af fundamenter. For at minimere påvirkningen fra nedramningen er der i Miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark forudsat en række vilkår, som omfatter:

- Krav om ingen nedramning af pæle i perioden 1. november til og med 31. marts for at minimere påvirkningen af marsvin fra Østersøpopulationen.
- Krav om brug af akustiske skræmmemetoder.
- Krav om soft-start/ramp up-procedure ved nedramning af pæle.
- Brug af den bedst tilgængelige teknologi til minimering af lydpåvirkning af marsvin. På nuværende tidspunkter omfatter det brugen af stort dobbelt boblegardin (DBBC) og hydro sound damper (HSD).

Ved implementering af disse tiltag vurderes det, at der vil være en påvirkning af marsvin i en 3,5 km radius i planområdet for Skåne Havsvindpark og dermed påvirkning af marsvin. Hvis Triton eller Arkona anlægges i stedet for, antages samme påvirkningsradius at gøre sig gældende.

Ved anlæg af eksportkabler fra havvindmølleområder, samt den svenske del af søkablet, der løber 85 km gennem svensk farvand mellem de to danske sektioner, kan der opstå undervandsstøj, der med rimelighed kan antages at være sammenligneligt med undervandsstøjen, der er modelleret for marsvin i forbindelse med søkablet.

Undervandsstøj fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Undervandsstøj ved råstofindvindinger vurderes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden og kun at lede til adfærdsændringer.
Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.1.3.4.3 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

Kumulativ arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for marsvin. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske del af søkablet vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsareal omkring selve kabelrenden for de enkelte kabelprojekter. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden kun ske meget lokalt og der vil kun være kortvarig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) forventes at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af marsvinets diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsarealet i få timer og derefter vender tilbage. Især bentiske fiskearter vurderes inden for meget kort tid at opsøge de forstyrrede områder i jagten på blotlagt fødeemner.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn) og meget lokalt omkring spildpunktet. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed marsvin kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra de kumulative sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for marsvin.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for marsvin. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. Ligeledes vil der ved frigivelse af MFS hurtigt ske fortynding hvorved det kan afvises, at der vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for marsvin. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for marsvin fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og midlertidige ændringer i fødegrundlaget vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i de Natura 2000-områder, hvor den er udpeget.

Havlit

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 Fugle kan væsentlig påvirkning af havlit fra ændringer i fødegrundlag ikke afvises. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker og Interconnector-kabler til Tyskland vurderes der at være arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden tilsvarende det konkrete projekt. Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af havlit som følge af ændringer i fødegrundlag fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

Den svenske sektion af søkablet installeres på dybder over 30 meter. Havlit befinder sig i langt overvejende grad på dybder mindre end 22 meter, og på Figur 5-55 fremgår det tydeligt, at havlit kun befinder sig i meget lave tætheder eller overhovedet ikke bruger området. Idet vanddybderne i den svenske del af kabelkorridoren er over 30 meter, vurderes det, at der kun vil være meget få eller ingen individer til stede i svensk farvand, hvilket også stemmer overens med at havlit ikke er udpeget for det svenske Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten, der ligger i den vestlige del af den svenske kabelkorridor. På baggrund af dette vurderes det, at arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden i den svenske del af kabelkorridoren ikke vil medføre væsentlige ændringer i fødegrundlaget for havlit.

#### *5.7.3.1.3.4.4 Fysisk forstyrrelse over vand*

Havlit

Som beskrevet afsnit 5.7.3.1.3 Fugle kan væsentlig påvirkning af havlit fra fysisk forstyrrelse over vand ikke afvises. Med øget fartøjsaktivitet fra samtidigt anlæg af eksportkabler, Interconnector og råstofindvinding vil et øget antal havlit potentielt blive fortrængt fra F129. Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af havlit som følge af ændringer i fødegrundlag fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

Den svenske sektion af søkabler installeres på dybder over 30 meter. Havlit befinder sig i langt overvejende grad på dybder mindre end 22 meter, og på Figur 5-55 fremgår det tydeligt, at havlit kun befinder sig i meget lave tætheder eller overhovedet ikke bruger området. Idet vanddybderne i den svenske del af kabelkorridoren er over 30 meter, vurderes det, at der kun vil være meget få eller ingen individer til stede i svensk farvand, hvilket også stemmer overens med at havlit ikke er udpeget for det svenske Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten, der ligger i den vestlige del af den svenske kabelkorridor. På baggrund af dette vurderes det, at fysisk forstyrrelse over vand i den svenske del af kabelkorridoren ikke vil medføre væsentlig kumulativ fortrængning af havlit.

#### 5.7.3.1.3.5 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N252 Adler Grund og Rønne Banke.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper i N252 (sandbanke og rev) og tilhørende habitatområder fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke medføre forringelse af vandkvaliteten i N252 eller hindre opnåelse af god kemisk og samlet god økologisk tilstand i Natura 2000-området jf. dansk vandplanlægning. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises.
Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan ikke afvises at have en væsentlig påvirkning af marsvin udpeget i N252, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for marsvin, se kapitel 5.7.4.

Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning.

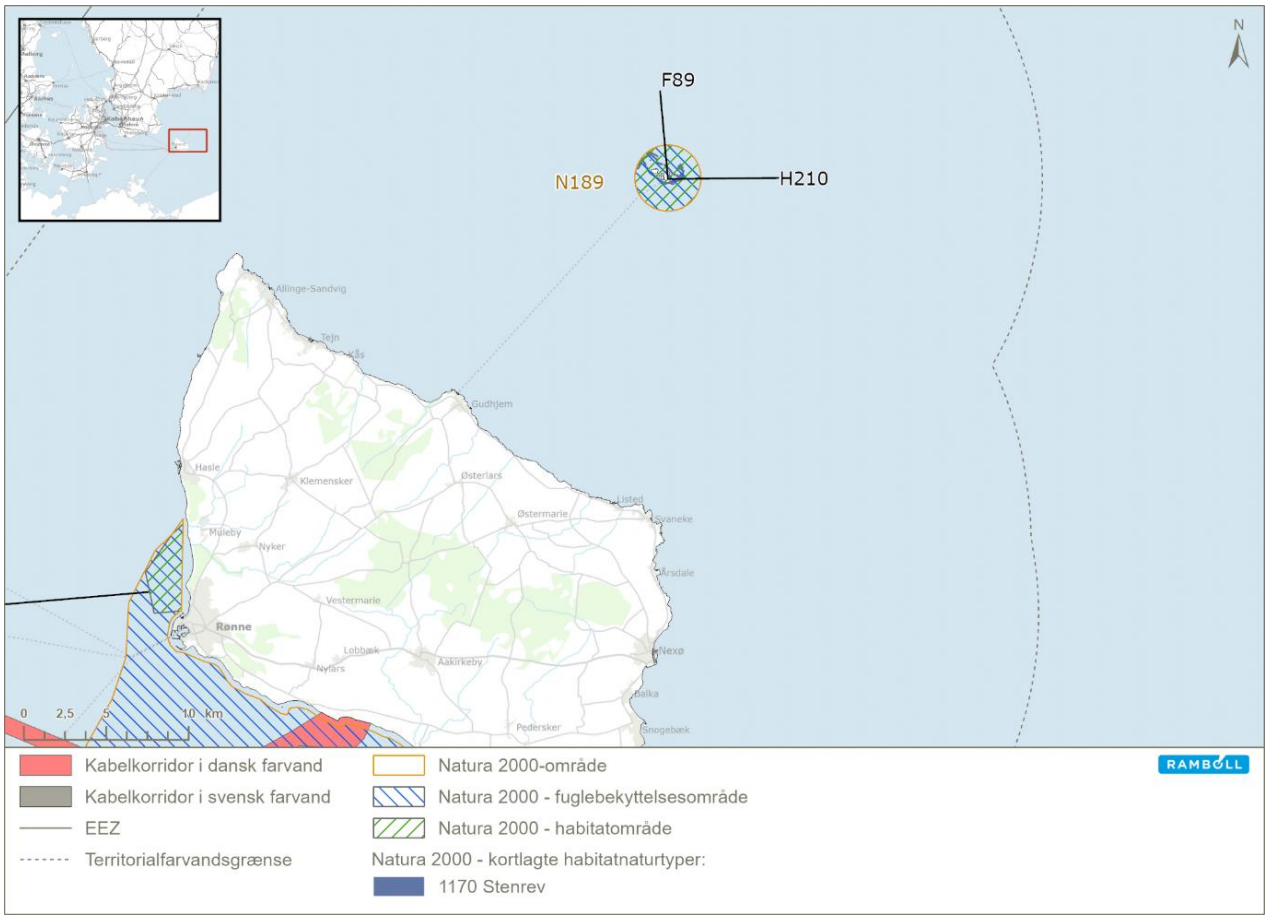
Væsentlig påvirkning af havlit kan ikke afvises for ændringer i fødegrundlaget fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden og fortrængning fra fysisk forstyrrelse over vand, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for havlit, se kapitel 5.7.4.

### 5.7.3.2 N189 Ertholmene

N189 Ertholmene ligger inden for vandområdedistrikt Bornholm (Miljøstyrelsen 2021c). Det ligger desuden i Havstrategidirektivets marin-baltiske region. Området ligger ca. 36 km nord for kabelkorridoren og består af habitatområde H210 og fuglebeskyttelsesområde F89. N189 er primært et marint område med et samlet areal på 12,65 km$^2$, hvoraf 12,29 km$^2$ er hav, se Figur 5-61.

Dette Natura 2000-område er specielt udpeget for at beskytte klippenaturtyper på Ertholmene og det omgivende havområde, de tilknyttede yngle- og trækfugle samt gråsæl. Her findes en stor andel af den nationale forekomst af indlandsklipper. Langt størstedelen af øernes klipper er dog påvirket af saltvand, og henføres derfor til naturtypen kystklint/klipper. Området er et af de få danske Natura 2000-områder med fuglearterne lomvie og alk på udpegningsgrundlaget som ynglefugle. Derudover findes der på skæret en voksende bestand af gråsæler.

Af øvrige interessante arter for området bør den store bestand af ynglende ederfugl fremhæves, som ruger overalt på øerne. Desuden er øerne i forbindelse med både forårs- og efterårstræk berømt som rasteplads for tusindvis af småfugle.




*Figur 5-61 Oversigtskort over kabelkorridoren og N189 med habitatområdet H210 og fuglebeskyttelsesområdet F89, samt kortlægning af habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget.*

#### 5.7.3.2.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N189 fremgår af Tabel 5-43. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-43 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N189. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * angiver at der er tale om en prioriteret naturtype. Y = ynglefugle, T = trækfugle.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N189 Ertholmene** | | | |
| H210 | **1150 Lagune*** | **1364 Gråsæl** | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget. |
| | **1170 Rev** | | |
| | 1230 Kystklint/klippe | | |
| | 1330 Strandeng | | |
| | 3150 Næringsrig sø | | |
| | 8220 Indlandsklippe | | |
| F79 | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget. | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget. | **Alk (Y, T)** |
| | | | **Lomvie (Y, T)** |

#### 5.7.3.2.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N189 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen 2023c). Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau, og fugle på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at sikre bestandsstørrelsen på nationalt niveau. Målene er,

- At områdets marine naturtyper, som alle har stærk ugunstig bevaringsstatus, sikres en artsrig bundvegetation og fauna, som bl.a. kan sikre fødegrundlaget for f.eks. ynglefugle. Stenrevene (1170) prioriteres højt.
- At områdets hav- og kystnatur udgør et stort, sammenhængende naturområde med naturmæssige sammenhænge mellem havet og kysten, og med udbredte yngle- og rasteområder for hav- og kystfugle samt havpattedyr.
- At nuværende og tidligere ynglelokaliteter for gråsæl samt ynglefuglene alk og lomvie sikres som egnede levesteder.
- Den økologiske integritet for området sikres ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

De konkrete målsætninger bygger på grupperinger af naturtyper, habitatarter og fugle.

*Generelt*

- Den samlede forekomst af naturtyper, arter- og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

#### 5.7.3.2.3 Vurdering

##### 5.7.3.2.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyperne rev og lagune kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper

med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

*5.7.3.2.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i N189 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

*5.7.3.2.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi. Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N189 ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N189 Ertholmene. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N189 afvises.

5.7.3.2.3.2 Habitatarter

N189 er udpeget for gråsæl, specifikt i habitatområdet H210.

*5.7.3.2.3.2.1 Undervandsstøj*

Der kan potentielt være en påvirkning af gråsæl som følge af undervandsstøj fra survey arbejde og anlægsaktiviteter. Resultater fra modellering af undervandsstøj for sæler i forbindelse med projektets aktiviteter er vist i Tabel 5-44 og *Tabel 5-45*.

*Tabel 5-44 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for sæler for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| **Sæler (vinter)** | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| **Sæler (sommer)** | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |

*Tabel 5-45 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for sæler for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Sæler (vinter) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Sæler (sommer) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 meter |

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af sæler fra permanente eller midlertidige høreskader ved hverken survey eller anlægsaktiviteter, mens adfærdsændringer kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af chirp og USBL. Individer af gråsæl vurderes ikke at opholde sig inden for 5 meter af lydkilden, når der anvendes chirp og USBL, da de vil være fortrukket fra surveyfartøjets tilstedeværelse før påvirkningen kan finde sted. Væsentlig påvirkning af gråsæl i som følge af undervandsstøjstøj kan derfor afvises, og undervandsstøj vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N189 (H210).

*5.7.3.2.3.2.2 Ændringer i fødegrundlag*

I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter kan føre til ændringer i fødegrundlaget for gråsælen, da demersale og bentiske fiskearter kan blive påvirket. Da fisk er meget mobile vurderes det, at de vil fortrække kortvarigt fra de forstyrrede arealer, hvorefter de vil genindfinde sig inden for få timer. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde. Den fysiske arealinddragelse og den fysiske forstyrrelse af havbunden vil forekomme over et havbundsområde langt fra habitatområdet og samlet udgøre et areal på ca. 3,565 $km^2$.

Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed, både inden for og uden for H210. For fisk, der udgør en del af gråsælens diæt, vil påvirkningen af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se afsnit 1.1.2 samt Tabel 1-15. Påvirkning af gråsæls primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre øget dødelighed for fiskelarver og æg. Påvirkningen fra øgede sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment på havbunden vurderes udelukkende at udgøre en midlertidige adfærdsændring for fiskearter, hvis tilstedeværelse udgør en del af gråsælens fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Gråsæler er meget mobile og søger ofte føde i dy-

bere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af gråsælers mulighed for at søge føde. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vil blive påvirket.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for gråsæl. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for gråsæl fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for gråsæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N189 (H210).

*5.7.3.2.3.2.3 Fysisk forstyrrelse over vand*

Sæler anses generelt ikke som værende følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004), udover i perioder med yngel eller fældning, hvor sælerne kan være følsomme overfor fysisk forstyrrelse på land nær kolonien (Galatius et al., 2017). Den nærmeste yngle- og hvileplads for gråsæl ligger ~10 km vest for kabelkorridoren ved Stevns og ~20 km vest for kabelkorridoren ved Måkläppen i Sverige, og projektaktiviteter vil derfor ikke forstyrre ynglende eller hvilende sæler. Ved fysisk forstyrrelse tæt på survey- og anlægsfartøjer kan individer lokalt blive fortrængt som følge af fartøjernes tilstedeværelse. Påvirkede individer vil dog kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder og vende tilbage efter endt påvirkning. Survey- og anlægsfartøjer vil kun opholde sig kortvarigt i samme område ved langt størstedelen af projektaktiviteterne, og påvirkningen vil derfor være af lokal og kortvarig karakter. Væsentlig påvirkning af gråsæl fra fysisk forstyrrelse kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N189 (H210).

5.7.3.2.3.3 Fugle

N189 er udpeget for fuglene alk og lomvie, specifikt i fuglebeskyttelsesområdet F79.

*5.7.3.2.3.3.1 Ændringer i fødegrundlag*

Fiskeædende fugle, som alk og lomvie, søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter fra den øverste del af vandsøjlen. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke betydeligt at påvirke disse fuglearters fødesøgning hverken inden for eller uden for F79.

Da alk og lomvie har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være alk og lomvie i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi vil alkefuglenes fødegrundlag i form af pelagiske fiskearter igen være naturligt repræsenteret. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for de dykkende havfugle alk og lomvie ikke vil blive væsentligt påvirket.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for fiskeædende fugle. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlaget for alk og lomvie fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for alk og lomvie som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlaget vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i N189 (F79).

*5.7.3.2.3.3.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Alkefugle (alk, lomvie og tejst) har moderat følsomhed over for forstyrrelser fra skibstrafik (Marine Management Organisation, 2018). Der antages derfor, at alk og lomvie viger fra anlægsfartøjer, hvis de kommer for tæt. Fuglenes reaktion på forstyrrelsen fra anlægsfartøjer adskiller sig ikke fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og derfor uden betydning for områdets funktion som raste- og fourageringsområde. En væsentlig påvirkning af alk og lomvie som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for alk og lomvie i N189 (F79).

5.7.3.2.3.4 Kumulative virkninger

*5.7.3.2.3.4.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyperne rev og lagune fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N189 ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N189 Ertholmene. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af udpegede habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N189 afvises.

*5.7.3.2.3.4.2 Ændringer i fødegrundlag*

Gråsæl

Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for gråsæl. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden, der kun kortvarigt vil påvirke fødegrundlaget for gråsæl. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl uhindret at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i og omkring H210. For fisk, der udgør en del af gråsælens diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun midlertidigt vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage. I perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæler at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag inden for og omkring H210.

Sedimentspild kan forekomme som følge af anlæg af kabler, etablering af møllefundamenter og ved råstofindvinding. Ved anlæg af kabler for Energiø Bornholm antages det, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede sedimentspild for søkablet. Sedimentspildet vil derfor være begrænset til en lille mængde materiale, der spredes inden for

et meget lokalt område, hvor der vil være kortvarige (under 24 timer) øgninger i koncentration af sediment og tynde (under 4 mm) aflejringer.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun vil være kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l. Aflejringer vil i alle tilfælde være mindre end 2 mm.

Sedimentspildet fra råstofindvindingerne vurderes at være sammenlignelig med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der i vandsøjlen 0-1 meter under havoverfladen vil optræde forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l inden for ca. 1 km fra selve sugeområdet, og at koncentrationer mellem 10 – 15 mg/l maksimalt vil forekomme i ca. 4 dage af indvindingsperioden. Samme koncentration vil, ved havbunden, forekomme meget kortvarigt (ca. 1-2 dage af indvindingsperioden) og spredes over et område på ca. 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på ca. 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) i både overfladen og ved havbunden og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet.

I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og aflejringerne har begrænset geografiske omfang. De kumulative sedimenteringer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed gråsæl kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen inden for og i nærtliggende områder omkring H210. Gråsæler er meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for gråsæl. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vurderes at blive påvirket. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af gråsælers mulighed for at søge føde.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for gråsæl. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. Ligeledes vil der ved frigivelse af MFS hurtigt ske fortynding hvorved det kan afvises, at der vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for gråsæl. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for gråsæl fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Alk og lomvie

Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan potentielt påvirke alk og lomvie væsentligt. De kumulative påvirkninger kan ske som følge af havbundsaktiviteter ved anlæg af kabelprojekter i dansk og svensk farvand, samt råstofindvindinger. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i N189 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer

totalt. Samtidigt ligger samtlige potentielle kumulative planer eller projekter i betydelig afstand til N189, hvormed sandsynligheden for påvirkning reduceres. Desuden ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybde områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i N189, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke. Dette stemmer også overens med at arterne ikke er på udpegningsgrundlaget for det svenske Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten.

Fiskeædende fugle, som alk og lomvie, søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet ovenfor for gråsæl vil den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke alk og lomvies fødesøgning.

Da alkefuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være alke og lomvie i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og alkefuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for alk og lomvie ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for de udpegede alkefugle ligeledes kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for alk og lomvie.

Sammenfattende vurderes det, væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for alk og lomvie som følge af følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises for alk og lomvie i F79.

#### *5.7.3.2.3.4.3 Fysisk forstyrrelse over vand*

Gråsæl

Gråsæl anses generelt ikke som værende følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004). Anlægsfartøjer fra de kumulative projekter vil udgøre en ubetydelig stigning i det totale antal fartøjer i sælernes leveområde, og grundet deres lave følsomhed overfor fysisk forstyrrelse på åbent vand kan væsentlige kumulative påvirkninger fra fysisk forstyrrelse over vand afvises for gråsæl.

Alk og lomvie

Fysisk forstyrrelse over vand kan lede til fortrængning af individer af alk og lomvie i kabelkorridoren. Kabelkorridoren er dog generelt ikke præget af høje tætheder af alk og lomvie, og selv ved en kumulativ påvirkning fra flere anlægsfartøjer fra kabelprojekter i danske og svensk farvand, samt sandsugningsfartøjer fra råstofindvinding vil den kumulative fortrængning kun påvirke få individer midlertidigt og meget lokalt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for alk og lomvie. Kabelkorridoren er præget af eksisterende tæthed af skibstrafik, og fuglearter må antages i vist omfang at være tilvænnet tilstedeværelsen af skibe, og det kumulative antal skibe vil på et givent tidspunkt kun udgøre en ubetydelig stigning i skibstrafikken i kabelkorridoren. Væsentlig kumulativ påvirkning af alk og lomvie fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises.

#### 5.7.3.2.3.5 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N189 Ertholmene.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyperne rev og lagune i N189 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse. Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyperne i N189 (H210).

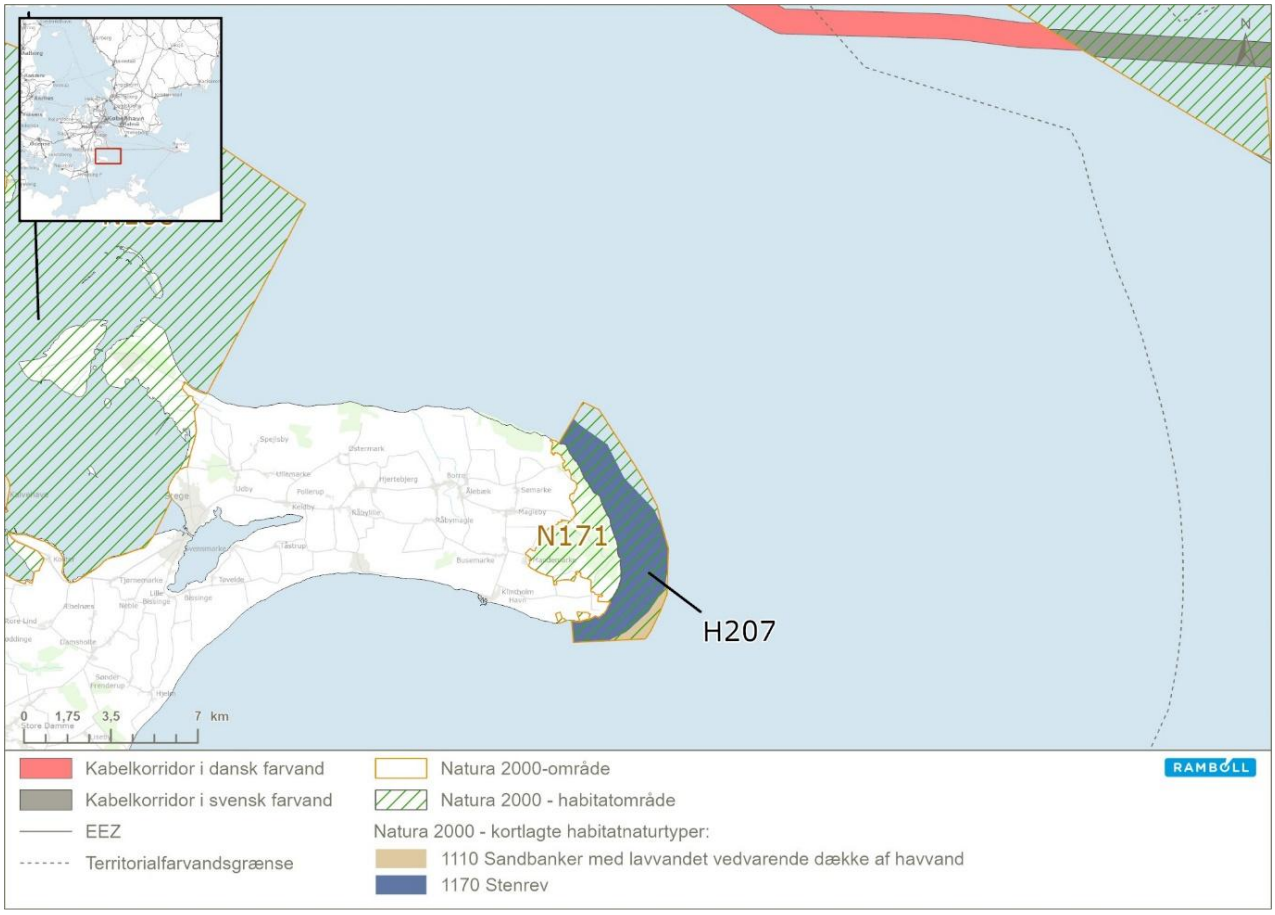
Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan afvises at have en væsentlig påvirkning af habitatarten gråsæl udpeget i N189, både alene eller i kumulation med andre projekter eller planer, og påvirkning fra undervandsstøj vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N189 (H210).

Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for gråsæl, alk og lomvie fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i N189 (H210 og F79).

Væsentlig påvirkning af gråsæl, alk og lomvie fra fysisk forstyrrelse over vand kan afvises. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for gråsæler og området generelt som raste- og fourageringsområde for alk og lomvie uagtet sæson. Fysisk forstyrrelse af gråsæl, alk og lomvie vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i N189 (H210 og F79).

### 5.7.3.3 N171 Klinteskoven og Klinteskov kalkgrund

N171 Klinteskoven og Klinteskov Kalkgrund ligger inden for vandområdedistrikt Sjælland og desuden i Havstrategidirektivets marin-baltiske region (Miljøstyrelsen, 2021e). Området ligger ca. 17 km syd for kabelkorridoren og består af habitatområde H150, H207 og fuglebeskyttelsesområde F90, se Figur 5-62. N171 har et samlet areal på 31,01 km$^2$, hvoraf 20,04 km$^2$ er hav, som udgør habitatområde H207, og som beskrives yderligere i det følgende. Det marine habitatområde er præget af den fremtrædende kalkgrund, der kan henføres til naturtypen rev, hvorpå der findes en rig rødalgevegetation.




*Figur 5-62 Oversigtskort over kabelkorridoren og N171 Klinteskoven og Klinteskov kalkgrund.*

#### 5.7.3.3.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N171 fremgår af Tabel 5-46. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-46 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N171. Habitatnaturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * angiver at der er tale om en prioriteret naturtype. Y = ynglefugle, T = trækfugle.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N171 Klinteskoven og Klinteskov kalkgrund** | | | |
| H150 | Strandvold med enårige planter (1210) | Sumpvindelsnegl (1016) | Ingen fuglearter på udpegnings-grundlaget |
| | Strandvold med flerårige planter (1220) | Stor vandsalamander (1166) | |
| | Kystklint/klippe (1230) | Bredøret flagermus (1308) | |
| | Kransnålalge-sø (3140) | | |
| | Næringsrig sø (3150) | | |
| | Brunvandet sø (3160) | | |
| | Enekrat (5130) | | |
| | Tørt kalksandsoverdrev* (6120) | | |
| | Kalkoverdrev* (6210) | | |
| | Surt overdrev* (6230) | | |
| | Hængesæk (7140) | | |
| | Kildevæld* (7220) | | |
| | Rigkær (7230) | | |
| | Bøg på mor (9110) | | |
| | Bøg på muld (9130) | | |
| | Bøg på kalk (9150) | | |
| | Ege-blandskov (9160) | | |
| | Elle- og askeskov* (91E0) | | |
| H207 | **Sandbanke (1110)** | Ingen habitatarter på ud-pegningsgrundlaget | Ingen fuglearter på udpegnings-grundlaget |
| | **Rev (1170)** | | |
| F90 | Ingen habitatnaturtyper på udpeg-ningsgrundlaget | Ingen habitatarter på ud-pegningsgrundlaget | Hvepsevåge (Y) |
| | | | Vandrefalk (Y, T) |
| | | | Høgesanger (Y) |
| | | | Rødrygget tornskade (Y) |

#### 5.7.3.3.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N171 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen, 2023g). Da H207 er den eneste del af Natura 2000-området, der rummer marine naturtyper og dermed er relevant i forbindelse med kabelkorridoren, medtages udelukkende de bevarelsesmålsætninger, som er knyttet til H207. Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau, og fugle på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at sikre bestandsstørrelsen på nationalt niveau.

Målene er,

- At de marine naturtyper, sandbanker (1110) og rev (1170), som begge har stærkt ugunstig bevaringsstatus, skal sikres en veludviklet fauna og bundvegetation.
- Den økologiske integritet for området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

*Generelt*

- Den samlede forekomst af naturtyper, arter- og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

*Marine- og ferskvandsnaturtyper (undtagen søer under 5 ha)*

- For marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

#### 5.7.3.3.3 Vurdering

##### 5.7.3.3.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyperne sandbanke og rev kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

*5.7.3.3.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i N171 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

*5.7.3.3.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi.

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N171 ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N171 Klinteskoven og Klinteskov Kalkgrund. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N171 afvises.

#### 5.7.3.3.4 Kumulative virkninger

##### 5.7.3.3.4.1 Habitatnaturtyper

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyperne sandbanke og rev fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N171 Klinteskoven og Klinteskov Kalkgrund ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N171. På

baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N171 afvises.

#### 5.7.3.3.5 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N171 Klinteskoven og Klinteskov Kalkgrund.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper sandbanke og rev i N171 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

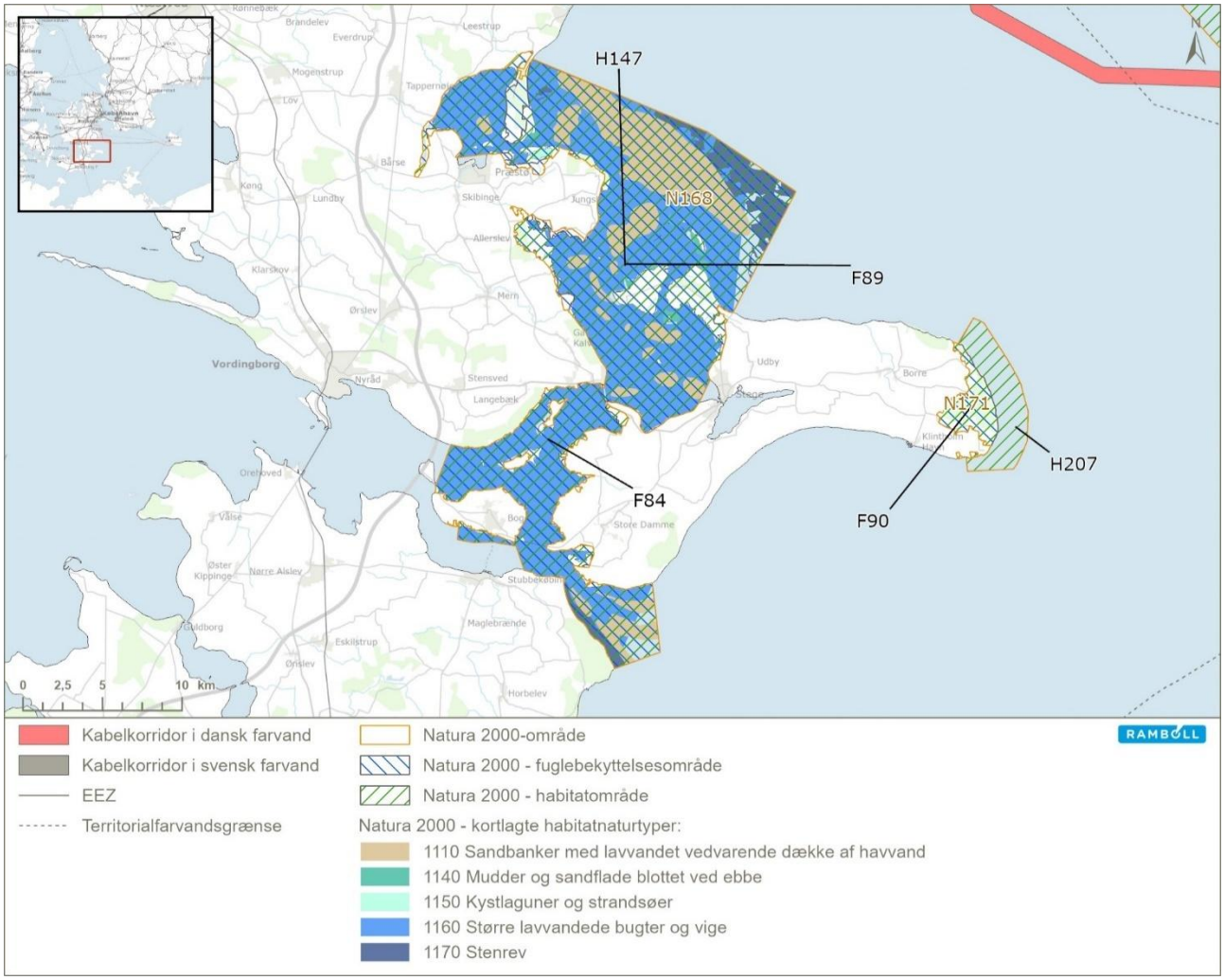
Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyperne i N171.

#### 5.7.3.4 N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund

N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund ligger i vandområdedistrikt Sjælland samt i Havstrategidirektivets marin-baltiske region (Miljøstyrelsen, 2021d). Området ligger ca. 16 km syd for kabelkorridoren og består af habitatområde H147 og fuglebeskyttelsesområderne F84 og F89, se Figur 5-63. N1168 er primært et marint område med et samlet areal på 330,08 $km^2$, hvor 286,23 $km^2$ er hav og 0,3 $km^2$ er vandflade i søerne. De resterende cirka 44 $km^2$ er landareal.

Natura 2000-området er specielt udpeget for at beskytte en lang række marine og kystnære habitatnaturtyper, hvoraf flere af naturtyperne forekommer med en stor andel af den nationale forekomst i den marin-baltiske region eller den kontinentale biogeografiske region bl.a. sandbanke, mudder og sandflade blottet ved ebbe, bugter og vige samt strandenge. Området er også udpeget for at beskytte en lang række yngle- og trækfugle. Det er bl.a. trækkende vandfugle, der benytter området som spisekammer på deres vej nord- eller sydover f.eks. spidsand og pibeand samt hovedsageligt kolonirugende kystfugle, hvor rovternen nu har etableret en fast ynglebestand i området.

Spættet sæl yngler med en bestand i området, og benytter de mange store sten ud for Jungshoved som rasteområde. På land er området specielt karakteriseret ved smalle kyststrækninger bortset fra området omkring Jungshoved Nor, Nyord og Ulvshale. Hovedparten af naturtyperne på land består af strandenge med Nyord som en meget stor og vigtig forekomst. Nyord er samtidig også en vigtig ynglelokalitet for en del af områdets ynglefugle.




*Figur 5-63 Oversigtskort over kabelkorridoren og N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord Grønsund med markering af N168 og tilhørende habitat- og fuglebeskyttelsesområder.*

#### 5.7.3.4.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N168 fremgår af Tabel 5-47. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-47 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * angiver at der er tale om en prioriteret naturtype. Y = ynglefugle, T = trækfugle.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund** | | | |
| H147 | **1110 Sandbanke** | 1014 Skæv vindelsnegl | Ingen fuglearter på udpegnings-grundlaget. |
| | **1140 Vandflade** | 1016 Sumpvindelsnegl | |
| | **1150 Lagune*** | 1042 Stor kærguldsmed | |

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| | **1160 Bugt** | **1095 Havlampret** | |
| | **1170 Rev** | 1099 Flodlampret | |
| | 1210 Strandvold med enårige planter | 1166 Stor vandsalamander | |
| | 1220 Strandvold med flerårige planter | 1308 Bredøret flagermus | |
| | 1230 Kystklint/klippe | **1351 Marsvin** | |
| | 1310 Enårig strandengsvegetation | **1365 Spættet sæl** | |
| | 1330 Strandeng | 1903 Mygblomst | |
| | 2110 Forklit | | |
| | 2120 Hvidklit | | |
| | 2130 Grå/grøn klit* | | |
| | 2140 Klithede* | | |
| | 2160 Havtornklit | | |
| | 2180 Skovklit | | |
| | 2190 Klitlavning | | |
| | 2250 Enebærklit* | | |
| | 3130 Søbred med småurter | | |
| | 3140 Kransnålalge-sø | | |
| | 3150 Næringsrig sø | | |
| | 3160 Brunvandet sø | | |
| | 4010 Våd hede | | |
| | 4030 Tør hede | | |
| | 5130 Enekrat | | |
| | 6120 Tørt kalksandsoverdrev | | |
| | 6210 Kalkoverdrev* | | |
| | 6230 Surt overdrev* | | |
| | 6410 Tidvis våd eng | | |
| | 6430 Urtebræmme | | |
| | 7140 Hængesæk | | |
| | 7150 Tørvelavning | | |
| | 7210 Avneknippemose* | | |
| | 7220 Kildevæld* | | |
| | 7230 Rigkær | | |
| | 9110 Bøg på mor | | |
| | 9130 Bøg på muld | | |
| | 9160 Ege-blandskov | | |
| | 9170 Vinteregeskov | | |
| | 9190 Stilkege-krat | | |
| | 91E0 Elle-og askeskov* | | |
| F84 | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget. | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget. | **Knopsvane (T)** |
| | | | **Sangsvane (T)** |
| | | | **Troldand (T)** |
| | | | **Lille skallesluger (T)** |
| | | | **Toppet skallesluger (T)** |
| | | | **Stor skallesluger (T)** |
| | | | **Havørn (Y, T)** |

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| | | | **Blishøne (T)** |
| | | | **Fjordterne (Y)** |
| | | | **Havterne (Y)** |
| F89 | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget. | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget. | **Skarv (Y, T)** |
| | | | **Knopsvane (T)** |
| | | | **Pibesvane (T)** |
| | | | **Sangsvane (T)** |
| | | | **Grågås (T)** |
| | | | **Blisgås (T)** |
| | | | Bramgås (T) |
| | | | **Spidsand (T)** |
| | | | **Skeand (T)** |
| | | | **Pibeand (T)** |
| | | | **Troldand (T)** |
| | | | **Hvinand (T)** |
| | | | **Lille skallesluger (T)** |
| | | | **Toppet skallesluger (T)** |
| | | | **Stor skallesluger (T)** |
| | | | **Havørn (Y, T)** |
| | | | Rørhøg (Y) |
| | | | Vandrefalk (T) |
| | | | Plettet rørvagtel (Y) |
| | | | **Blishøne (T)** |
| | | | Klyde (Y) |
| | | | Hjejle (T) |
| | | | Brushane (Y) |
| | | | **Dværgterne (Y)** |
| | | | **Splitterne (Y)** |
| | | | **Fjordterne (Y)** |
| | | | **Havterne (Y)** |
| | | | **Rovterne (Y)** |
| | | | Hedelærke (Y) |

#### 5.7.3.4.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N168 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen, 2023f). Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau, og fugle på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at sikre bestandsstørrelsen på nationalt niveau. Målene er,

- At de store marine forekomster af sandbanke (1110) og bugt (1160) samt vadeflade (1140), lagune (1150) og rev (1170) sikres. Når de indeholder et artsrigt dyre- og planteliv, opfylder de derved livsbetingelserne for de vigtige forekomster af trækkende fugle som knopsvane, sangsvane, grågås, bramgås, blishøne, hjejle, pibeand, skeand, spidsand, troldand og lille skallesluger.
- At der er sikret tilstrækkelige, forstyrrelsesfri områder for Natura 2000-områdets store antal vand- og kysttilknyttede fuglearter samt spættet sæl.

- At fri landskabsdannelse og dynamik præger langt hovedparten af områdets kyststrækninger. Områder med komplekse strandvoldssystemer og forekomster af klitnaturtyper har høj prioritet.
- At de store arealer af strandvold med enårige planter (1210) og strandeng (1330) sikres. Derved sikres samtidig levesteder for ynglefuglene skarv, brushane, klyde, splitterne, havterne, dværgterne samt den sjældne rovterne.
- At arealet af den sjældne naturtype vinteregeskov (9170), som er i stærkt ugunstig bevaringsstatus, sikres.
- At arealer af naturtyper i stærkt ugunstig bevaringsstatus sikres bl.a. enebærklit (2250), våd hede (4010), tør hede (4030), surt overdrev (6230), kalkoverdrev (6210), tidvis våd eng (6410), rigkær (7230) samt de øvrige skovnaturtyper.
- Områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode spredningss- og etableringsmuligheder for arterne.
- Den økologiske integritet for området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

I området skal der være mulighed for en naturforvaltning, hvor man gør brug af naturens egne dynamikker. I forbindelse med forvaltningen skal der tages hensyn til, om naturtyper, arter eller fugle på udpegningsgrundlaget kan være følsomme over for en sådan forvaltning, eksempelvis de som er nævnt under de overordnede målsætninger.

De konkrete målsætninger bygger på grupperinger af naturtyper, habitatarter og fugle.

*Generelt*

- Den samlede forekomst af naturtyper, arter- og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

*Arter*

- For arter med et tilstandsvurderingssystem er målet, at tilstanden og det samlede areal af levesteder i tilstandsklasse I-II er stabil eller i fremgang. Levesteder i tilstandsklasse III-V skal være i fremgang mod tilstandsklasse I-II, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.
- For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang.

*Ynglefugle*

- Tilstanden og det samlede areal af de kolonirugende fugles kortlagte levesteder må ikke være i tilbagegang, og mindst 75 % af arealet skal være i fremgang mod eller fastholdes i tilstandsklasse I-II.
- For mose- og rørskovsfugle er målet, at tilstanden og det samlede areal af levesteder i tilstandsklasse I-II er stabil eller i fremgang. Levestederne i tilstandsklasse IIIV skal være i fremgang mod tilstandsklasse I eller II, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.
- For ynglefugle uden tilstandsvurderingssystem er målet, at de skal bidrage til at sikre og øge bestanden på nationalt niveau. Levestedernes samlede areal og tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) skal være stabil eller i fremgang.

*Trækfugle*

- For trækfugle, der kan optræde med nationalt eller internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, skal deres raste- og overnatningsområder sikres eller være i fremgang, således området også fremadrettet kan huse en bestand af national eller international betydning.
- For trækfugle, som ikke optræder med nationalt eller internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, er målet, at deres fælde-, raste- og overnatningsområder skal sikres eller være i fremgang.

*Marine-og ferskvandsnaturtyper (undtagen søer under 5 ha)*

- For søer over 5 ha og marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabil eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

#### 5.7.3.4.3 Vurdering

##### 5.7.3.4.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

###### *5.7.3.4.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i N168 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

###### *5.7.3.4.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi.

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N168. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N168 afvises.

##### 5.7.3.4.3.2 Habitatarter

N168 er udpeget for marsvin, spættet sæl og havlampret, specifikt i habitatområdet H147.

*5.7.3.4.3.2.1 Undervandsstøj*

Marsvin

Som beskrevet i 5.7.3.1.3 er marsvin følsomme overfor undervandsstøj, og undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

Tabel 5-48 og Tabel 5-49 viser påvirkningsafstande for undervandsstøj for marsvin for hver sæson og hver sektion af kabelkorridoren. Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstandene for permanent og midlertidig høreskade for brugen af survey udstyr, såsom chirp og USBL. Dermed mindskes afstanden for permanent høreskade ved undervandsstøj for survey udstyr til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden for survey udstyr, hvorved midlertidig høreskade kun vil opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Sjælland.

*Tabel 5-48 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 70 meter | 3,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 200 meter | 4,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 600 meter | 3,9 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 90 meter | 3,7 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,6 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 950 meter | 5,4 km |

*Tabel 5-49 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 40 meter | 6,2 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,5 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 30 meter | 6,4 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Som følge af de modellerede påvirkningsafstande for undervandsstøj er der risiko for, at hørelsen hos marsvin påvirkes. Modellering af undervandsstøj viser, at permanent høreskade kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af USBL. Væsentlig påvirkning af marsvin fra permanent høreskade kan dog afvises grundet implementering af Energinets standardkrav for brug af akustisk survey udstyr. Ved brug af USBL kan der endvidere opstå midlertidige høreskader i op til 950 meter afstand fra lydkilden, mens der ved anlægsaktiviteter maksimalt kan opstå midlertidige høre-

skader inden for 40 meter af lydkilden. De største påvirkningsafstande for adfærdsændringer for survey udstyr og anlægsaktiviteter ses ved brug af USBL (5,4 km) og ved anlæg af kabelrende (6,4 km). Væsentlige påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj ved survey- og anlægsaktiviteter kan derfor ikke afvises for midlertidig høreskade og adfærdsændringer. Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for N168, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

Spættet sæl
Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af sæler både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget. Resultater fra modellering af undervandsstøj for sæler i forbindelse med projektets aktiviteter er vist i Tabel 1-12 og Tabel 1-13.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af sæler fra permanente eller midlertidige høreskader ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter, mens adfærdsændringer kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af chirp og USBL. Individer af gråsæl vurderes ikke at opholde sig inden for 5 meter af lydkilden, når der anvendes chirp og USBL, da de vil være fortrukket fra surveyfartøjets tilstedeværelse før lydpåvirkningen kan finde sted. Væsentlig påvirkning af spættet sæl i som følge af undervandsstøjstøj kan derfor afvises, og undervandsstøj vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N168, hvor den er udpeget.

*5.7.3.4.3.2.2 Ændringer i fødegrundlag*
Marsvin
I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter kan føre til ændringer i fødegrundlaget for marsvin, da demersale fiskearter kan blive påvirket. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde. Den fysiske arealinddragelse og den fysiske forstyrrelse af havbunden vil forekomme over et havbundsområde langt fra habitatområdet og samlet udgøre et areal på ca. 3,565 $km^2$. Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør den primære del af marsvins diæt, vil påvirkningen af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øgede sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre øget dødelighed for fiskelarver og æg. Påvirkningen fra øgede sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment på havbunden vurderes udelukkende at udgøre en midlertidig adfærdsændring for fiskearter, hvis tilstedeværelse udgør en del af marsvinets fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for marsvin. Som vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for marsvin fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N168 og H147, hvor den er udpeget.

Spættet sæl
Som beskrevet for marsvin ovenfor vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde. Den fysiske arealinddragelse og den fysiske forstyrrelse af havbunden vil forekomme over et havbundsområde langt fra habitatområdet og samlet udgøre et areal på ca. 3,565 $km^2$. Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre. I perioden indtil fuld reetablering vurderes spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i og uden for H147.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre adfærdsændringer og øget dødelighed for larver og æg for fiskearter, der udgør en del af spættet sæls fødegrundlag. Som beskrevet i afsnit 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentrationen af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget lokalt og kortvarigt i meget små mængder. Spættet sæl er meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af gråsælers mulighed for at søge føde. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vil blive påvirket.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for spættet sæl. Som vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for spættet sæl fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for spættet sæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N168 og H147, hvor den er udpeget.

Havlampret
Som beskrevet for marsvin ovenfor vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde, og den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre. Samtidigt vil sedimentspild og øget koncentration af sediment kun forekomme meget kortvarigt (under 24 timer timer) lokalt omkring spildpunktet ved anlæg af kabelrenden. Voksne individer af havlampret foretrækker større værtsfisk, såsom torsk, hornfisk, laks, sild og ørred. Disse større fiskearter vil kun potentielt kortvarigt fortrække fra det påvirkede område for arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild. I perioden indtil fuld reetablering vurderes havlampret at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget og værtsfiskene for havlampret. Som vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlaget, herunder værtsfiskene for havlampret fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for havlampret som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N168 og H147, hvor den er udpeget.

##### *5.7.3.4.3.2.3 Fysisk forstyrrelse over vand*

Spættet sæl

Sæler anses generelt ikke som værende følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004), udover i perioder med yngel eller fældning, hvor sælerne kan være følsomme overfor fysisk forstyrrelse på land nær kolonien (Galatius et al., 2017). Den nærmeste yngle- og hvileplads for spættet sæl ligger cirka 20 km fra kabelkorridoren ved Måkläppen, og projektaktiviteter vil derfor ikke forstyrre ynglende eller hvilende sæler. Ved fysisk forstyrrelse tæt på survey- og anlægsfartøjer vurderes det, at individer lokalt kan blive fortrængt som følge af fartøjernes tilstedeværelse. Påvirkede individer vil dog kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder og vende tilbage efter endt påvirkning. Survey- og anlægsfartøjer vil kun opholde sig kortvarigt i samme område ved langt størstedelen af projektaktiviteterne, og påvirkningen vil derfor være af lokal og kortvarig karakter. Væsentlig påvirkning af spættet sæl fra fysisk forstyrrelse kan derfor afvises og fysisk forstyrrelse over vand vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N168 og H147, hvor den er udpeget.

#### 5.7.3.4.3.3 Fugle

N168 er udpeget for fuglene knopsvane, sangsvane, troldand, lille, toppet og stor skallesluger, havørn, blishøne, fjordterne og havterne i F84, og knopsvane, pibesvane, sangsvane, grågås, blisgås, spidsand, skeand, pibeand, troldand, hvinand, lille, toppet og stor skallesluger, havørn, blishøne, dværg-, split-, fjord-, hav- og rovterne i F89.

Kabelkorridoren overlapper ikke med N168, og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket.

##### *5.7.3.4.3.3.1 Ændringer i fødegrundlag*

Ændringer i fødegrundlag for havfugle kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (grågås, blisgås, knopsvane, sangsvane, pibesvane, blishøne, spidsand, skeand, pibeand, troldand, hvinand), er det påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Totalt vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse i havbunden være begrænset til et område på 3,565 $km^2$. Dele af kabelkorridoren ligger i så dybe områder af Østersøen og i områder, hvor der hovedsageligt af mudret bund. Disse områder vurderes ikke at udgøre relevante fødesøgningsarealer for havfugle, der lever af bundlevende organismer i mere lavvandede områder (<25 meter). Områderne fra KP 20 til svensk EEZ i Bornholmssektionen og KP 135 til KP 145 i Øresundssektionen ligger på dybder over 35 meter, og er hovedsageligt præget af mudrede og dyndede sedimenter med meget lille fødepotentiale for havfugle, der lever af bundlevende organismer. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vil kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrund. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres

som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr (Skabeikis et al., 2019; Öst & Kilpi, 1998; Madsen, 1955). Da havfuglene spiser muslingerne ved at sluge dem helt, kan de ikke optage fuldvoksne blåmuslinger, som er op til 10 cm lange. Hver art har sin foretrukne muslingestørrelse. Troldand, som er udpeget i F84 og F89, foretrækker generelt små blåmuslinger på op til 25 mm (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1990). Muslingers vækstha-stighed i Østersøen afhænger af en række faktorer og er derfor meget uens. Under gode vækstforhold kan vækstha-stigheden være op til 30 mm per år (Lyngsgaard et al., 2019) Men også under mere almindelige forhold, hvor tilvæksten kun er få millimeter om året (Kautsky, 1982 vil blåmuslingerne efter 2-3 år kunne udgøre atraktive fødeemner for havfuglene, herunder for troldænder.

For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller uger. Den øvrige tilknyttede flora og fauna vil inden relativt kort tid (timer til få år) at kunne reetablere sig. I perioden indtil fuld reetablering vil påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille, da fuglene udpeget i F84 og F89 ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for projektets fodaftryk, og da de kan dække deres fødebehov andre steder i meget lokal nærhed til kabelkorridoren.

Fiskeædende fuglearter (skarv, dværg-, split-, fjord-, hav- og rovterne, lille, toppet og stor skallesluger, havørn) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydelig, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for de udpegede fuglearter, hvis fødegrundlag består af fisk eller bundlevende dyr og planter. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for de udpegede fuglearter fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i N168 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus N168, hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.4.3.3.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af fugle på udpegningsgrundlaget grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem kabelkorridoren. I afsnit 5.7.3.9 er der beskrevet en række fuglearter, der dels er kortlagt i kabelkorridoren og dels indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan forekomme i kabelkorridoren. Her kan de potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse over vand fra projektet. De enkelte fuglearters aktivitet og ophold i og nær kabelkorridoren er forskellig fra art til art, dog gør det sig gældende for alle potentielle påvirkninger fra fysisk forstyrrelse fra fartøjer, at påvirkningen vil være kortvarig og meget lokal omkring det enkelte fartøj.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.4 er den laveste gennemsnitsfart for anlægsfartøjer 5 km/dag, hvormed forstyrrelsen i et givent område vil være forbigående og dermed midlertidig inden for få timer. Kabelkorridoren ligger i dele af den vestlige Østersø, hvor der i forvejen er tæt trafikeret, da området udgør den primære passage ind og ud ad Østersøen, se Figur 5-46, Figur 5-47 og Figur 5-48. Området er derfor generelt præget af stor skibstrafik, hvorfor områdets fugle vurderes at være tilvænnet sådanne påvirkninger i deres habitatudnyttelse.

Overgangsflyvninger fra svaner på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer af svaner på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. Især i Køge Bugt ved ilandføringen ved Karlstrup Strand vil der være en vis mængde eksisterende skibstrafik, hvormed svaner vil være vant til en vis grad af forstyrrelse. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for knopsvane og sangsvane på udpegningsgrundlaget i F84 og knopsvane, sangsvane og pibesvane i F89.

De potentielt relevante arter af ænder omfatter troldand, stor, lille, og toppet skallesluger, og hvinand, og disse arter er følsomme over for forstyrrelser i varierende grad og vil bevæge sig væk fra anlægsfartøjer. Flugtafstanden er ikke nødvendigvis en fast størrelse, men den afhænger af forskellige faktorer, herunder om fuglene er udsat for havjagt, skibstrafik og også flokstørrelse. Kabelkorridoren er generelt ikke præget af høje tætheder af havdykænder, og anlægsarbejdet vil kun kunne påvirke få individer kortvarigt og reversibelt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene og bestanden. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for troldand, stor, lille, og toppet skallesluger i F84 og troldand, hvinand, og stor, lille, og toppet skallesluger i F89.

Overgangsflyvninger af havørn på tværs af kabelkorridoren er mulige, og den forventede forstyrrelse er minimal og af kort varighed. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for havørn i F84 og F89.

Blishøne kan foretage overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejderne står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand

kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for blishøne i F84 og F89, hvor den er udpeget.

Terner er meget lidt følsomme over for forstyrrelser fra fartøjer, og man kan se dem fange fisk ret tæt på fartøjer (Marine Management Organisation, 2018). De fanger deres bytte ved vandoverfladen. Projektfartøjer bevæger sig langsomt gennem kabelkorridoren, i meget små antal i forhold til den eksisterende skibstrafik, og kun i korte perioder. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene, og væsentlig påvirkning fra aktiviteterne kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for ternearterne fjordterne og havterne i F84 og dværgterne, splitterne, fjordterne, havterne og rovterne i F89.

Skarvs reaktion på forstyrrelse fra anlægsfartøjer adskiller sig ikke fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt, idet anlægsfartøjer vil være sammenlignelige med skibe i den eksisterende trafik. Forstyrrelsen er kortvarig og derfor uden betydning for områdets funktion som raste- og fourageringsområde. Fuglene fortrænges kun kortvarigt pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i F89.

Da grågås og blisgås er udpeget som trækfugle i F89, vurderes det, at arterne vil bruge de omkringliggende og nærliggende farvande snarere end kabelkorridoren. Overgangsflyvninger kan forekomme, men disse påvirkes ikke af projektaktiviteter. I kabelkorridoren kan gæssene kun undtagelsesvis forekomme tæt ved kysterne, hvor de fortrænges af anlægsfartøjer. Påvirkningen har en kort varighed, og konsekvensen vurderes at være ikke-væsentlig. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i F89, hvor de er udpeget.

Derudover er der registreret svømmeænder som spidsand, skeand, og pibeand, i kabelkorridoren. For dem gælder tilsvarende, at de kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, og en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden vil være uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i F89.

#### 5.7.3.4.3.4 Kumulative virkninger

##### *5.7.3.4.3.4.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N168. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N168 afvises.

*5.7.3.4.3.4.2 Undervandsstøj*

Marsvin

Undervandsstøj, der kan medføre påvirkninger af marsvin, kan ske ved anlæg af de svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan ved den østlige afgrænsning af SE0430187. Det vurderes, at kun ét af de tre projekter realiseres inden for planområdet. Der er tidsmæssigt overlap mellem anlæggelsen af en af disse havvindmølleparker og det konkrete projekt, og der kan således opstå kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for SE0430187. Modelresultater af undervandsstøj i miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark viser, at der vil være påvirkning af marsvin fra undervandsstøj ved nedramning af fundamenter. For at minimere påvirkningen fra nedramningen er der i Miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark forudsat en række vilkår, som omfatter:

- Krav om ingen nedramning af pæle i perioden 1. november til og med 31. marts for at minimere påvirkningen af marsvin fra Østersøpopulationen.
- Krav om brug af akustiske skræmmemetoder.
- Krav om soft start/ramp up-procedure ved nedramning af pæle.
- Brug af den bedst tilgængelige teknologi til minimering af lydpåvirkning af marsvin. På nuværende tidspunkter omfatter det brugen af stort dobbelt boblegardin (DBBC) og hydro sound damper (HSD).

Ved implementering af disse tiltag vurderes det, at der vil være en påvirkning af marsvin i en 3,5 km radius i planområdet for Skåne Havsvindpark og dermed påvirkning af marsvin. Hvis Triton eller Arkona anlægges i stedet for, antages samme påvirkningsradius at gøre sig gældende.

Ved anlæg af eksportkabler fra havvindmølleområder, samt den svenske del af søkablet, der løber 85 km gennem svensk farvand mellem de to danske sektioner, kan der opstå undervandsstøj, der med rimelighed kan antages at være sammenligneligt med undervandsstøjen, der er modelleret for marsvin i forbindelse med søkablet.

Undervandsstøj fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Undervandsstøj ved råstofindvindinger vurderes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden og kun at lede til adfærdsændringer.

Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.4.3.4.3 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

Kumulativ arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for marsvin. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker og Interconnector-kablet vurderes at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Det samme gør sig gældende i svensk farvand fra det svenske kabelprojekt, som har samme dimensioner, som det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en geografisk begrænset og kun kortvarig påvirkning fødegrundlaget for marsvin. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af marsvins diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn) og meget lokalt omkring spildpunktet. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed marsvin kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra de kumulative sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for marsvin.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for marsvin ligeledes kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arten.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N168, hvor den er udpeget.

Spættet sæl

Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for spættet sæl. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden, der kun kortvarigt vil påvirke fødegrundlaget for spættet sæl. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af spættet sæls diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage. I perioden indtil fuld reetablering vurderes spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Sedimentspild kan forekomme som følge af anlæg af kabler, etablering af møllefundamenter og ved råstofindvinding. Ved anlæg af kabler for Energiø Bornholm antages det, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede sedimentspild for søkablet. Sedimentspildet vil derfor være begrænset til en lille mængde materiale, der spredes inden for et meget lokalt område, hvor der vil være kortvarige (under 24 timer) øgninger i koncentration af sediment og tynde (under 4 mm) aflejringer.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun vil være kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i ca. 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil ca. 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på ca. 5 mg/l. Aflejringer vil i alle tilfælde være mindre end 2 mm.

Sedimentspildet fra råstofindvindingerne vurderes at være sammenlignelig med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne

Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der i vandsøjlen 0-1 meter under havoverfladen vil optræde forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l inden for ca. 1 km fra selve sugeområdet, og at koncentrationer mellem 10 – 15 mg/l maksimalt vil forekomme i ca. 4 dage af indvindingsperioden. Samme koncentration vil, ved havbunden, forekomme meget kortvarigt (ca. 1-2 dage af indvindingsperioden) og spredes over et område på ca. 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) i både overfladen og ved havbunden og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet.

I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og aflejringernes har begrænset geografiske omfang. De kumulative sedimenteringer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed spættet sæl kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen i nærtliggende områder. Spættet sæl er meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for spættet sæl. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vurderes at blive påvirket. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af spættet sæls mulighed for at søge føde.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for spættet sæl ligeledes kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arten.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for spættet sæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i H147, hvor den er udpeget.

Fugle

Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for de udpegede fuglearter i Natura 2000-området. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i N168 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt. Samtidigt ligger samtlige potentielle kumulative planer eller projekter i betydelig afstand til N168 og fuglebeskyttelsesområderne F89 og F84, hvormed sandsynligheden for påvirkning reduceres. Desuden ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe

områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i N168, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke. Dette stemmer også overens med at arterne ikke er på udpegningsgrundlaget for det svenske Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter er det kumulativt påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vurderes at kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014), mens blåmuslinger allerede efter 2 år når en størrelse, der er attraktiv for havfugle. For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller måneder. I perioden indtil fuld reetablering vurderes påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed af de relevante projekter og planers påvirkningsområder. Den kumulative påvirkningsgrad vil fortsat være lille, da fuglene ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for det kumulative fodaftryk fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse, da de kan dække deres fødebehov andre steder.

Fiskeædende fuglearter søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet ovenfor for bunddyrsædende fugle vil den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale kumulative forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for de udpegede fiske- og bunddyrsædende fugle kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk og muslinger, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arterne.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i N168, hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.4.3.4.4 Fysisk forstyrrelse over vand*

Fysisk forstyrrelse over vand kan lede til fortrængning af individer af udpegede arter af fugle i kabelkorridoren. Kabelkorridoren er ikke præget af høje tætheder af fugle med undtagelse af havlit, og selv ved en kumulativ påvirkning fra flere anlægs- og sandsugningsfartøjer, fra kabelprojekter i danske og svensk farvand, samt råstofindvinding, vil den kumulative fortrængning kun påvirke få individer midlertidigt og meget lokalt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene. Flere af fuglearterne har lav til moderat følsomhed over for fysisk forstyrrelse og vil kun fortrække

ved større påvirkning. Kabelkorridoren er præget af eksisterende tæthed skibstrafik, og fuglearter vurderes i vist omfang at være tilvænnet tilstedeværelsen af skibe, og det kumulative antal skibe vil på et givent tidspunkt kun udgøre en ubetydelig stigning i skibstrafikken i kabelkorridoren. Væsentlig kumulativ påvirkning af knopsvane, sangsvane, troldand, lille, toppet og stor skallesluger, havørn, blishøne, fjordterne og havterne i F84, og knopsvane, pibesvane, sangsvane, grågås, blisgås, spidsand, skeand, pibeand, troldand, hvinand, lille, toppet og stor skallesluger, havørn, blishøne, dværg-, split-, fjord-, hav- og rovterne i F89 fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises.

#### 5.7.3.4.4 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper i N168 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Ved spildpunktet vil der ske en umiddelbar og stor fortynding, hvorefter det sedimenterede sediment vil have en lavere koncentration end overfladesediment, hvor det sedimenterer, eller være i ubetydelige koncentrationer. Frigivelsen af næringsstoffer vil være i så små mængder, både totalt og relativt i forhold til de eksisterende, og være betragteligt fortyndet umiddelbart ved spildtidspunktet og lokationen. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet, idet spredning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer kun vil finde sted i meget begrænsede mængder i et lokalt område omkring anlægsarbejdet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyperne i N168.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan ikke afvises at have en væsentlig påvirkning af marsvin udpeget i N168, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for marsvin, se kapitel 5.7.4.

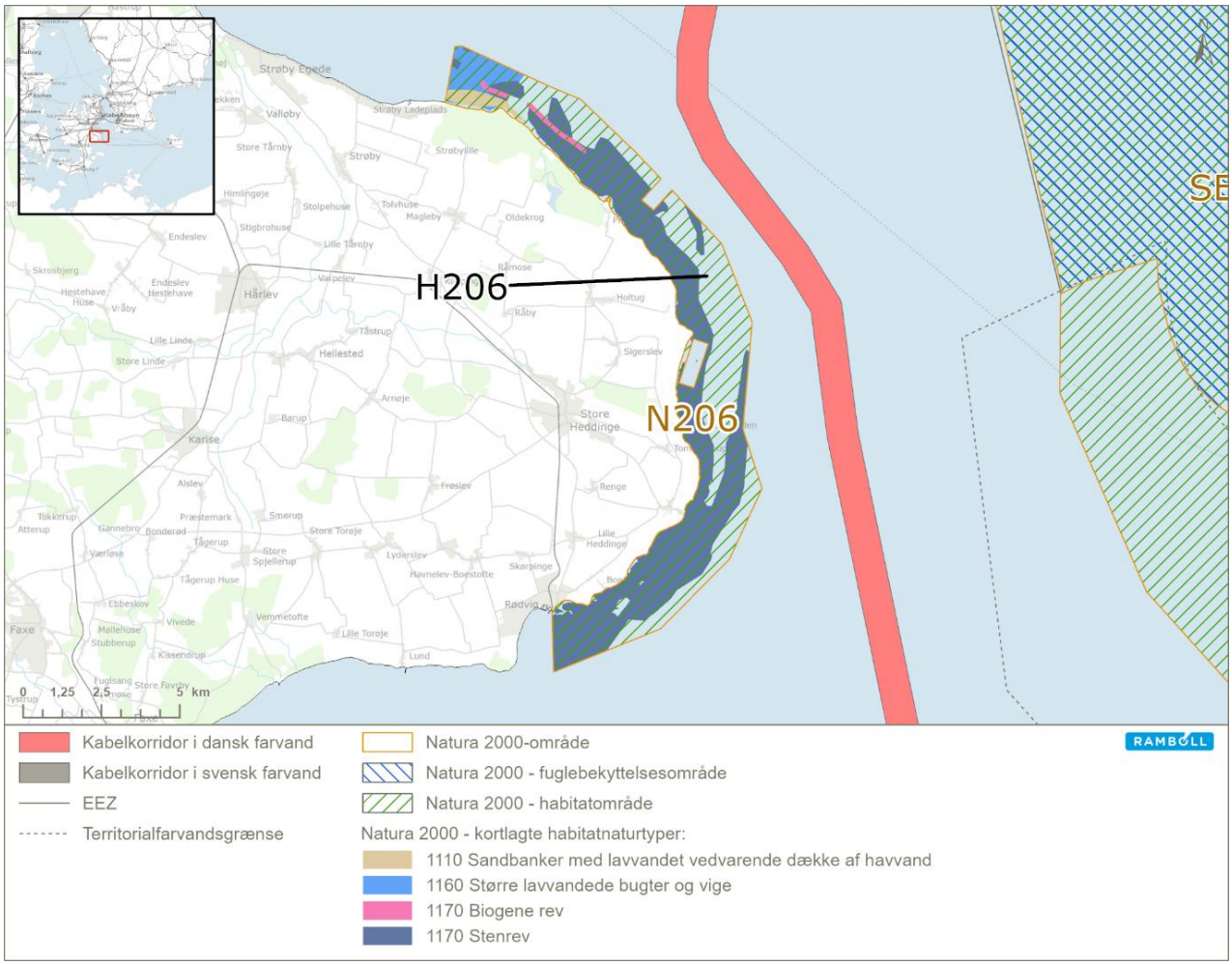
Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan afvises, at have en væsentlig påvirkning af spættet sæl udpeget i N168, både alene og i kumulation med andre projekter og planer.

Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin og fuglearter i F84 og F89 (knopsvane, sangsvane, troldand, lille, toppet og stor skallesluger, havørn, blishøne, fjordterne og havterne i F84, og knopsvane, pibesvane, sangsvane, grågås, blisgås, spidsand, skeand, pibeand, troldand, hvinand, lille, toppet og stor skallesluger, havørn, blishøne, dværg-, split-, fjord-, hav- og rovterne i F89) fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for habitatarter og fuglearter generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil

bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning. Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af udpegede fuglearter i F84 og F89 som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og meget lokal og uden betydning for området som raste- og fourageringsområde for fuglearterne. Væsentlig påvirkning af udpegede fuglearter i F84 og F89 fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises.

#### 5.7.3.5 N206 Stevns Rev

N206 Stevns Rev ligger inden for vandområdedistrikt Sjælland og i Havstrategidirektivets marin-baltiske region (Miljøstyrelsen, 2021i). Området ligger cirka 1,1 km øst for kabelkorridoren i Køge Bugt og Østersøen omkring Stevns Klint og består af habitatområde H206, se Figur 5-64. N206 er udelukkende et marint område og har et samlet areal på 46,64 km$^2$. N206 er primært karakteriseret ved de marine naturtyper sandbanke og rev, herunder stenrev og biogene rev. Revet et meget eksponeret med hensyn til strøm og bølger. Dybden falder hurtigt et par meter, for herefter at falde til ca. 20 meters dybde. Bunden består mest af kridt, stenplader og sten i alle størrelser fra 2-50 cm. Sand forekommer også, men decideret sandbund forekommer kun enkelte steder.




*Figur 5-64 Oversigtskort over kabelkorridoren og N206 med habitatområdet H206, samt kortlægning af habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget.*

#### 5.7.3.5.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N206 fremgår af Tabel 5-50. Kabelkorridoren ligger cirka 1,1 km fra Natura 2000-områdets østlige afgrænsning. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

Påvirkning fra undervandsstøj af udpegede arter kan ske inden for 6,4 km fra lydkilden. Habitatarten marsvin medtages derfor i vurderingen.

*Tabel 5-50 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N206. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N206 Stevns Rev** | | | |
| H261 | **1110 Sandbanke** | **1351 Marsvin** | Ingen fuglearter på udpegnings-grundlaget- |
| | **1170 Rev (stenrev og biogene rev)** | | |
| | **Bugt (1160)** | | |

#### 5.7.3.5.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N206 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen, 2023j). Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Målene er,

- At områdets marine naturtyper 1110 sandbanke, 1160 bugt og 1170 rev, som alle har stærk ugunstig bevaringsstatus, sikres et artsrigt plante- og dyreliv.
- At området sikres som et godt levested for 1351 marsvin, der ligeledes har stærk ugunstig bevaringsstatus.
- Den økologiske integritet i området sikres ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

De konkrete målsætninger bygger på grupperinger af naturtyper og habitatarter.

*Generelt*

- Den samlede forekomst af naturtyper og arters levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

*Arter*

- For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang.

*Marine naturtyper*

- For marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabil eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

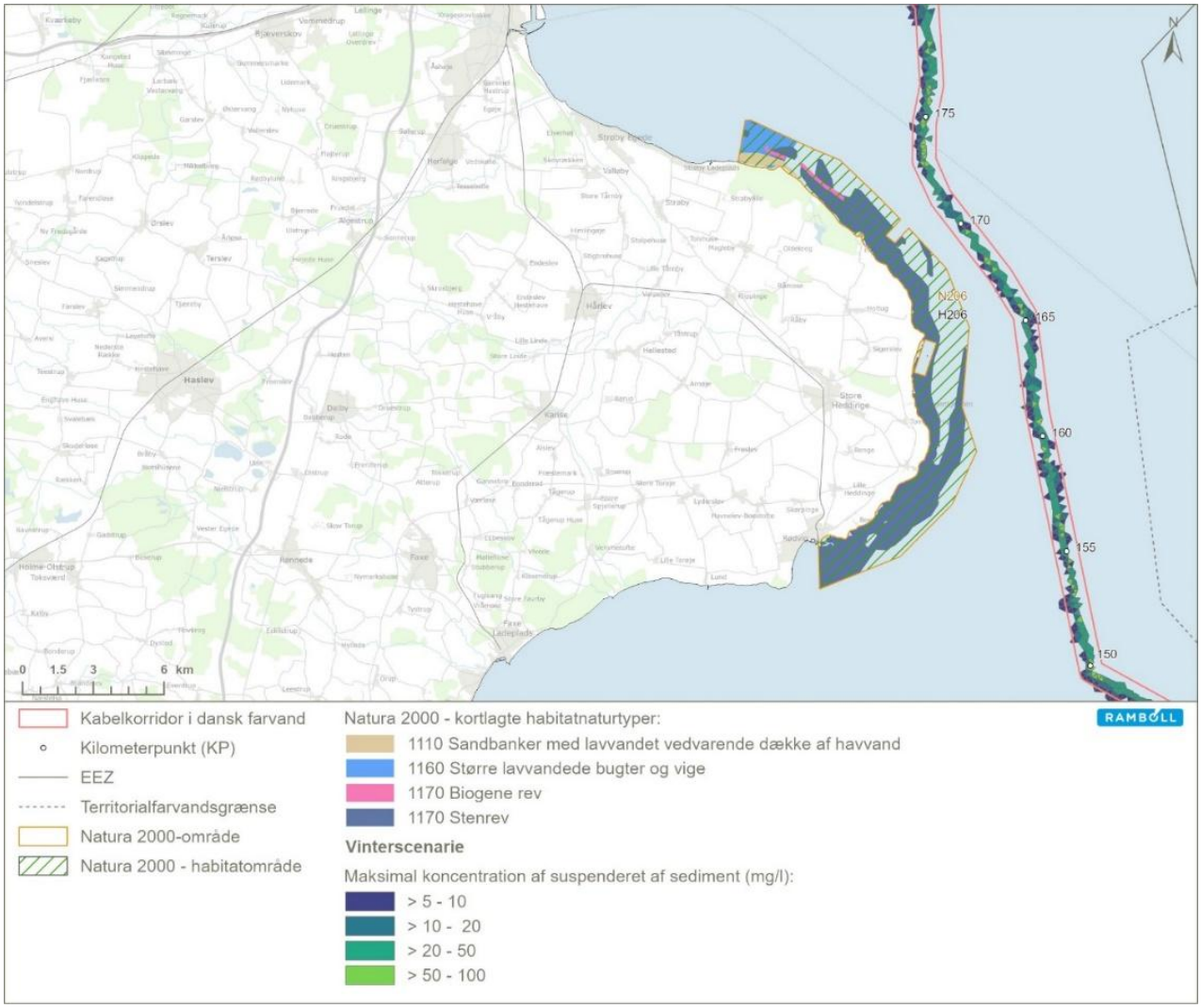
#### 5.7.3.5.3 Vurdering

##### 5.7.3.5.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km radius omkring spildpunktet, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

###### *5.7.3.5.3.1.1 Sedimentspild*

Sedimentspild er identificeret til potentielt at kunne påvirke habitatnaturtypen 1170 rev i N206 Stevns Rev, da denne habitatnaturtype ligger inden for 1,3 km af kabelkorridoren. 1,3 km er anvendt som den maksimale afstand, hvor sedimentspild kan påvirke naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget. Den gennemførte sedimentspildsmodellering har en rumlig opløsning, der tillader en vurdering af den potentielle påvirkning fra sedimentspild tæt på N206. Den rumlige udstrækning af sedimentfanen tæt ved N206 kan ses på Figur 5-65 Figur 5-65, hvor vinterscenariet er beskrevet, da dette er sæsonen, hvor sedimentfanernes udbredelse er størst sammenlignet med sommersæsonen. På figuren ses det, at den rumlige udstrækning af sedimentfanen ved forskellige sedimentkoncentrationer er begrænset til kabelkorridoren og ikke overlapper geografisk med udpegningen af habitatnaturtyper inden for N206. Dette gør sig også gældende i tilfælde af, at søkablet anlægges i den mest vestlige del af den tilgængelige kabelkorridor. På baggrund af den gennemførte specifikke sedimentspildsmodellering ved N206 vil der således ikke være øget sedimentkoncentrationer eller aflejringer af suspenderet sediment inden for N206 som følge af projektaktiviteter. Det kan derfor afvises, at der vil ske påvirkning af udpeget habitnaturtyper (specifikt 1170 rev) inden for N206. Påvirkningen af 1170 rev vurderes derfor ikke yderligere.




*Figur 5-65 Modelresultater for det maksimale sedimentspild fra kabelinstallation ved N206 i form af øget koncentration af sediment i vandsøjlen som følge af suspension af sediment.*

Ingen af de andre udpegede habitatnaturtyper i N206 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

#### *5.7.3.5.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi.

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer i sedimentet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N206 Stevns Rev ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er

derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N206. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N206 afvises.

#### 5.7.3.5.3.2 Habitatarter

N206 er udpeget for marsvin, specifikt i habitatområdet H261.

##### *5.7.3.5.3.2.1 Undervandsstøj*

Marsvin

Som beskrevet i 5.7.3.1.3 er marsvin følsomme overfor undervandsstøj, og undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

Tabel 5-51 og Tabel 5-52 viser påvirkningsafstande for undervandsstøj for marsvin for hver sæson og hver sektion af kabelkorridoren. Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstandene for permanent og midlertidig høreskade for brugen af survey udstyr, såsom chirp og USBL. Dermed mindskes afstanden for permanent høreskade ved undervandsstøj for survey udstyr til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden for survey udstyr, hvorved midlertidig høreskade kun vil opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Bornholm og Sjælland.

*Tabel 5-51 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 70 meter | 3,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 200 meter | 4,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 600 meter | 3,9 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 90 meter | 3,7 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,6 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 950 meter | 5,4 km |

*Tabel 5-52 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 40 meter | 6,2 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,5 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 30 meter | 6,4 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Som følge af de modellerede påvirkningsafstande for undervandsstøj er der risiko for, at hørelsen hos marsvin påvirkes. Modellering af undervandsstøj viser, at permanent høreskade kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af USBL. Væsentlig påvirkning af marsvin fra permanent høreskade kan dog afvises grundet implementering af Energinets standardkrav for brug af akustisk survey udstyr. Ved brug af USBL kan der endvidere opstå midlertidige høreskader i op til 950 meter afstand fra lydkilden, mens der ved anlægsaktiviteter maksimalt kan opstå midlertidige høreskader inden for 40 meter af lydkilden. De største påvirkningsafstande for adfærdsændringer for survey udstyr og anlægsaktiviteter ses ved brug af USBL (5,4 km) og ved anlæg af kabelrende (6,4 km). Væsentlige påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj ved surveys- og anlægsaktiviteter kan derfor ikke afvises for midlertidig høreskade og adfærdsændringer.

Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.5.3.2.2 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter kan føre til ændringer i fødegrundlaget for marsvin, da demersale fiskearter kan blive påvirket. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde. Den fysiske arealinddragelse og den fysiske forstyrrelse af havbunden vil forekomme over et havbundsområde langt fra habitatområdet og samlet udgøre et areal på ca. 3,565 $km^2$. Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør den primære del af marsvins diæt, vil påvirkningen af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre øget dødelighed for fiskelarver og æg. Påvirkningen fra øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment på havbunden vurderes udelukkende at udgøre en midlertidige adfærdsændring for fiskearter, hvis tilstedeværelse udgør en del af marsvinets fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for marsvin. Som vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for marsvin fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N206, hvor den er udpeget.

#### 5.7.3.5.4 Kumulative virkninger

##### *5.7.3.5.4.1.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N205 Stevns Rev ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N206. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N206 afvises.

##### *5.7.3.5.4.1.2 Undervandsstøj*

Marsvin

Undervandsstøj, der kan medføre påvirkninger af marsvin, kan ske ved anlæg af de svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan ved den østlige afgrænsning af det svenske Natura 2000-område SE0430187. Det vurderes, at kun ét af de tre projekter realiseres inden for planområdet. Der er tidsmæssigt overlap mellem anlæggelsen af en af disse havvindmølleparker og det konkrete projekt, og der kan således opstå kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for N206. Modelresultater af undervandsstøj i miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark viser, at der vil være påvirkning af marsvin fra undervandsstøj ved nedramning af fundamenter. For at minimere påvirkningen fra nedramningen er der i Miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark forudsat en række vilkår, som omfatter:

- Krav om ingen nedramning af pæle i perioden 1. november til og med 31. marts for at minimere påvirkningen af marsvin fra Østersøpopulationen.
- Krav om brug af akustiske skræmmemetoder.
- Krav om soft start/ramp up-procedure ved nedramning af pæle.
- Brug af den bedst tilgængelige teknologi til minimering af lydpåvirkning af marsvin. På nuværende tidspunkter omfatter det brugen af stort dobbelt boblegardin (DBBC) og hydro sound damper (HSD).

Ved implementering af disse tiltag vurderes det, at der vil være en påvirkning af marsvin i en 3,5 km radius i planområdet for Skåne Havsvindpark og dermed påvirkning af marsvin. Hvis Triton eller Arkona anlægges i stedet for, antages samme påvirkningsradius at gøre sig gældende.

Ved anlæg af eksportkabler fra havvindmølleområder, samt den svenske del af søkablet, der løber 85 km gennem svensk farvand mellem de to danske sektioner, kan der opstå undervandsstøj, der med rimelighed kan antages at være sammenligneligt med undervandsstøjen, der er modelleret for marsvin i forbindelse med søkablet.
Undervandsstøj fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Undervandsstøj ved råstofindvindinger vurderes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden og kun at lede til adfærdsændringer.

Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.5.4.1.3 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

Kumulativ arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for marsvin. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet, samt det svenske kabelprojekt, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden, der kun kortvarigt vil påvirke fødegrundlaget for marsvin. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af marsvins diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn) og meget lokalt omkring spildpunktet. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed marsvin kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra de kumulative sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for marsvin.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for marsvin kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arten.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i de Natura 2000-områder, hvor den er udpeget.

### 5.7.3.5.5 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N206 Stevns Rev.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper i N206 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Ved spildpunktet vil der ske en umiddelbar og stor fortynding, hvorefter det sedimenterede sediment vil have en lavere koncentration end overfladesediment, hvor det sedimenterer, eller være i ubetydelige koncentrationer. Frigivelsen af næringsstoffer vil være i så små mængder, både totalt og relativt i forhold til de eksisterende, og være betragteligt fortyndet umiddelbart ved spildtidspunktet og lokationen. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet, idet spredning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer kun vil finde sted i meget begrænsede mængder i et lokalt område omkring anlægsarbejdet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan ikke afvises at have en væsentlig påvirkning af marsvin udpeget i N252, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for marsvin, se kapitel 5.7.4.

Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning.

### 5.7.3.6 N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø

N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø ligger inden for vandområdedistrikt Sjælland og i Havstrategidirektivets marinbaltiske region (Miljøstyrelsen, 2021f). Området ligger ca. 2,3 km vest for kabelkorridoren og består af habitatområde H130, se Figur 5-66. N147 er hovedsageligt et marint område med et samlet areal på 5,41 km$^2$, hvor 3,05 km$^2$ er hav.




*Figur 5-66 Oversigtskort over kabelkorridoren og N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø.*

#### 5.7.3.6.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N147 fremgår af Tabel 5-53. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-53 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø. Habitatnaturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * angiver at der er tale om en prioriteret naturtype.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø** | | | |
| H130 | **Vadeflade (1140)** | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |
| | **Lagune* (1150)** | | |

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| | **Bugt (1160)** | | |
| | Strandeng (1330) | | |
| | Forklit (2110) | | |
| | Grå/grøn klit* (2130) | | |
| | Tør hede (4030) | | |
| | Surt overdrev* (6230) | | |

#### 5.7.3.6.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N147 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen, 2023d). Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Målene er,

- At områdets dynamiske revler med klitnaturtyper samt de store laguner omkranset af strandeng udgør et sammenhængende naturområde.
- At de marine naturtyper vadeflade (1140), lagune (1150) og bugt (1160) samt kysttyperne strandeng (1330), forklit (2110) og grå/grøn klit (2130) og et mindre område med tør hede (4030) sikres. Nævnte naturtyper har enten stærk ugunstig bevaringsstatus, særlige forekomster i Danmark og/eller biogeografisk store forekomster i området.
- At områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne.
- Den økologiske integritet i området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

*Generelt*

- Den samlede forekomst af naturtyper i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

*Marine naturtyper*

- For marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

#### 5.7.3.6.3 Vurdering

##### 5.7.3.6.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

*5.7.3.6.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i N147 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

*5.7.3.6.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi.

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N147. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N147 afvises.

### 5.7.3.6.4 Kumulative virkninger

#### 5.7.3.6.4.1 Habitatnaturtyper

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N147. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N147 afvises.

### 5.7.3.6.5 Konklusion

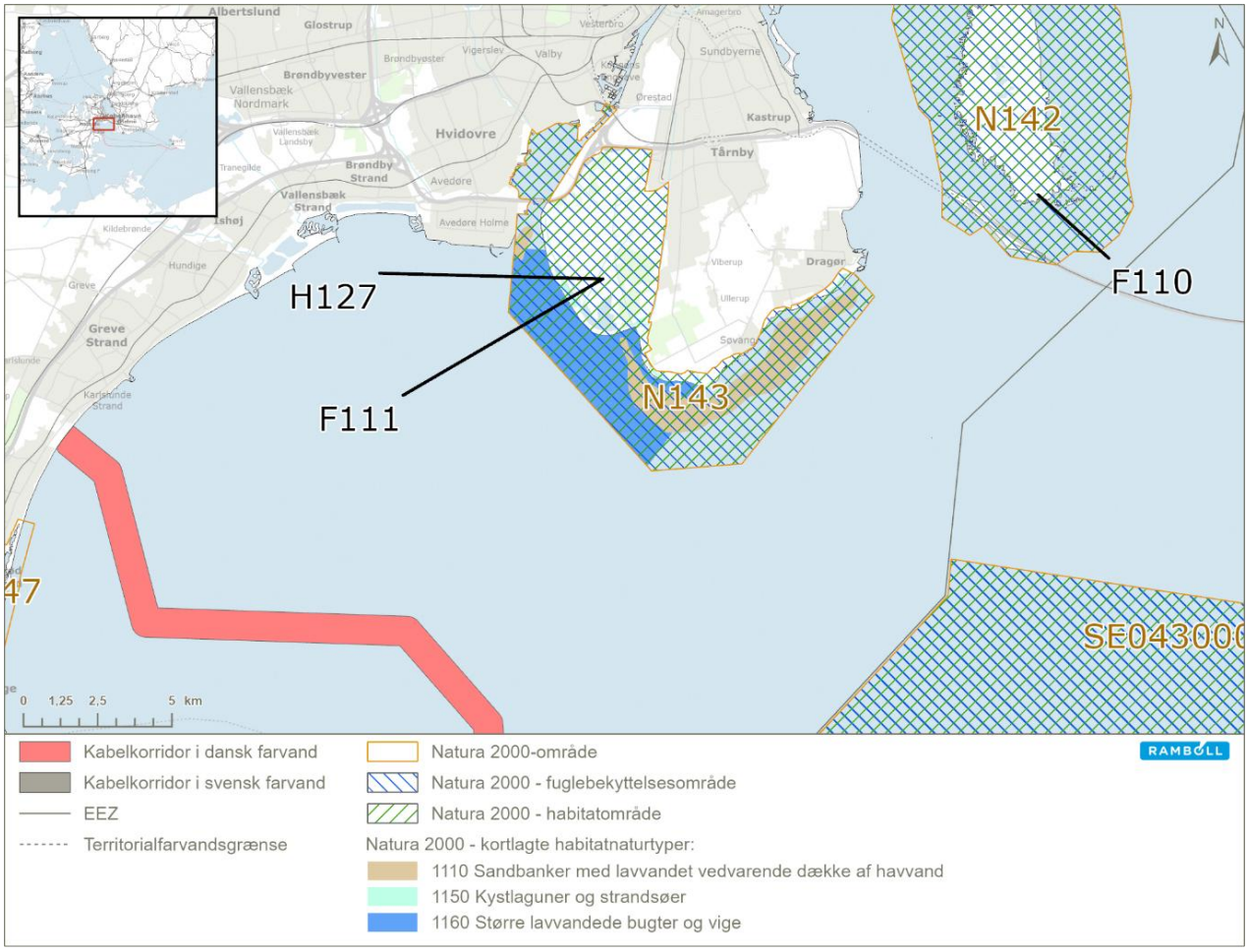
Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N147 Ølsemagle Strand og Staunings Ø.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper i N147 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Ved spildpunktet vil der ske en umiddelbar og stor fortynding, hvorefter det sedimenterede sediment vil have en lavere koncentration end overfladesediment, hvor det sedimenterer, eller være i ubetydelige koncentrationer. Frigivelsen af næringsstoffer vil være i så små mængder, både totalt og relativt i forhold til de eksisterende, og være betragteligt fortyndet umiddelbart ved spildtidspunktet og lokationen. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet, idet spredning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer kun vil finde sted i meget begrænsede mængder i et lokalt område omkring anlægsarbejdet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området.

### 5.7.3.7 N143 Vestamager og havet syd for

N143 Vestamager og havet syd for ligger inden for vandområdedistrikt Sjælland og i Havstrategidirektivets marin-baltiske region (Miljøstyrelsen, 2021k). Området ligger cirka 9,1 km nord for kabelkorridoren og består af habitatområde H127 og fuglebeskyttelsesområde F111, se Figur 5-67Figur 5-67. N143 er både et marint og terrestrisk område med et samlet areal på 62,07 km$^2$, hvor 40,04 km$^2$ er hav og 1,23 km$^2$ er vandflade i søerne. Dette Natura 2000-område er specielt udpeget for at beskytte de marine naturtyper sandbanke, lagune og bugt, samt på land naturtyperne strandeng og grå/grøn klit, samt levesteder for ynglefuglene klyde, havterne, dværgterne, almindelig ryle og trækfugle som troldand, skarv, bramgås og lille skallesluger. Området rummer over 5 % af det samlede areal af strandeng inden for Natura 2000-områder i den kontinentale biogeografiske region. Vestamager og havet syd for har international betydning som fuglelokalitet. Området rummer vigtige ynglelokaliteter og er desuden et vigtigt rasteområde for flere trækfugle. F.eks. er området en af Danmarks vigtigste lokaliteter for overvintrende lille skallesluger. Endeligt rummer området mere end 5 % af Danmarks kortlagte levesteder for brushane.




*Figur 5-67 Oversigtskort over kabelkorridoren og N143 Vestamager og havet syd for.*

#### 5.7.3.7.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N143 fremgår af Tabel 5-54. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-54 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N143. Habitatnaturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * angiver, at der er tale om en prioriteret naturtype. Y = ynglefugle, T = trækfugle.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N143 Vestamager og havet syd** | | | |
| H127 | **1110 Sandbanke** | 1014 Skæv vindelsnegl | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |
| | **1150 Lagune*** | | |
| | **1160 Bugt** | | |
| | 1310 Enårig strandengsvegetation | | |
| | 1330 Strandeng | | |
| | 2130 Grå/grøn klit* | | |
| | 2190 Klitlavning | | |
| | 3140 Kransnålalge-sø | | |
| | 6210 Kalkoverdrev* | | |
| | 6230 Surt overdrev* | | |
| F111 | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget | **Skarv (T)** |
| | | | Rørdrum (Y) |
| | | | **Knopsvane (T)** |
| | | | Bramgås (T) |
| | | | **Knarand (T)** |
| | | | **Skeand (T)** |
| | | | **Troldand (T)** |
| | | | **Lille skallesluger (T)** |
| | | | **Stor skallesluger (T)** |
| | | | **Fiskeørn (T)** |
| | | | Rørhøg (Y) |
| | | | Vandrefalk (T) |
| | | | Plettet rørvagtel (Y) |
| | | | Klyde (Y) |
| | | | Almindelig ryle (Y) |
| | | | Brushane (Y) |
| | | | **Dværgterne (Y)** |
| | | | **Splitterne (Y)** |
| | | | **Fjordterne (Y)** |
| | | | **Havterne (Y)** |
| | | | Mosehornugle (Y) |

#### 5.7.3.7.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N143 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen, 2023l). Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau, og fugle på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at sikre bestandsstørrelsen på nationalt niveau. Målene er:

- At områdets store forekomster af kystnaturtyper, laguner og lavvandet syd for Vestamager sikres som gode sammenhængende levesteder for områdets internationalt og nationalt vigtige forekomster af træk- og ynglefugle.
- At områdets marine naturtyper sandbanke (1110), bugt (1160), lagune (1150) sikres. Naturtyperne har enten stærk ugunstig bevaringsstatus og/eller særlige forekomster i Danmark.
- At ynglefuglene klyde, havterne, almindelig ryle og brushane der alle er i tilbagegang på landsplan sikres uforstyrrede levesteder. Førstnævnte art har desuden en national vigtig bestand i området, og sidstnævnte har biogeografisk store levesteder i området.
- At de internationalt vigtige forekomster af trækfuglene bramgås, skarv, skeand, stor skallesluger, lille skallesluger og troldand sikres. Sidstnævnte art er i tilbagegang.
- At områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne.
- Den økologiske integritet i området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

*Generelt*

- Den samlede forekomst af naturtyper, arter- og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

*Arter*

- For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang.

*Ynglefugle*

- Tilstanden og det samlede areal af de kolonirugende fugles kortlagte levesteder må ikke være i tilbagegang, og mindst 75 % af arealet skal være i fremgang mod eller fastholdes i tilstandsklasse I-II.
- For mose- og rørskovsfugle og engfugle er målet, at tilstanden og det samlede areal af levesteder i tilstandsklasse I-II er stabil eller i fremgang. Levestederne i tilstandsklasse IIIV skal være i fremgang mod tilstandsklasse I eller II, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

*Trækfugle*

- For trækfugle, der kan optræde med nationalt eller internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, skal deres raste- og overnatningsområder sikres eller være i fremgang, således at området også fremadrettet kan huse en bestand af national eller international betydning.

*Marine-og ferskvandsnaturtyper (undtagen søer under 5 ha)*

- For søer over 5 ha og marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
  For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabil eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

#### 5.7.3.7.3 Vurdering

##### 5.7.3.7.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

###### *5.7.3.7.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i N143 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

###### *5.7.3.7.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi.

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N143 Vestamager og havet syd for ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N143. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N143 afvises.

##### 5.7.3.7.3.2 Fugle

N143 er udpeget for skarv, knopsvane, knarand, skeand, troldand, lille og toppet skallesluger, fiskeørn, dværg-, split-, fjord- og havterne i F111.

Kabelkorridoren overlapper ikke med N143, og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket.

###### *5.7.3.7.3.2.1 Ændringer i fødegrundlag*

Ændringer i fødegrundlag for havfugle kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (knopsvane, knarand, skeand og troldand), er det påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Totalt vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse i havbunden være begrænset til et område på 3,565 $km^2$. Dele af kabelkorridoren ligger i så dybe områder af Østersøen og i områder, hvor der hovedsageligt af mudret bund. Disse områder vurderes ikke at udgøre relevante fø-

desøgningsarealer for havfugle, der lever af bundlevende organismer i mere lavvandede områder (<25 meter). Områderne fra KP 20 til svensk EEZ i Bornholmssektionen og KP 135 til KP 145 i Øresundssektionen ligger på dybder over 35 meter og er hovedsageligt præget af mudrede og dyndede sedimenter med meget lille fødepotentiale for fugle, der lever af bundlevende organismer. Som beskrevet i afsnit 5.2.4 vil påvirkningen af ålegræs og makroalgesamfund kun være på et meget begrænset areal. Kortlagt ålegræs ved ilandføringspunktet ved Karlstrup Strand vil kun udgøre 3 % af ålegræsset inden for kabelkorridoren, og kun udgøre en ubetydelig del af den samlede tilstedeværelse af ålegræs i Køge Bugt. I Øresundssektionen og Bornholmssektionen vil påvirkningen af makroalgesamfundene kun være yderst lokalt og på meget få kvadratkilometer sammenlagt. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vil kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (HOLT et al., 2014).

Da havfuglene spiser muslingerne ved at sluge dem helt, kan de ikke optage fuldvoksne blåmuslinger, som er op til 10 cm lange. Hver art har sin foretrukne muslingestørrelse. Troldand, som er udpeget i F111, foretrækker generelt små blåmuslinger på op til 25 mm. (Glutz von Blotzheim 1987). Muslingers vækshastighed i Østersøen afhænger af en række faktorer og er derfor meget uens. Under gode vækstforhold kan vækshastigheden være op til 30 mm per år (Lyngsgaard et al., 2019), men også under mere almindelige forhold, hvor tilvæksten kun er få millimeter om året (Kautsky, 1982 vil blåmuslingerne efter 2-3 år kunne udgøre attraktive fødeemner for havfuglene, herunder for troldænder.

For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller uger. Dog vil genetableringstiden for ålegræs være længere grundet en relativ langsom spredning ved vegetativ vækst. Den øvrige tilknyttede flora og fauna vil inden relativt kort tid (timer til få år) at kunne reetablere sig.

I perioden indtil fuld reetablering vil påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille, da fuglene udpeget i F111 ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for projektets fodaftryk, og da de kan dække deres fødebehov andre steder i meget lokal nærhed til kabelkorridoren.

Fiskeædende fuglearter (skarv, terner, skalleslugere og ørne) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.
Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for de udpegede fuglearter hvis fødegrundlag består af fisk eller bundlevende dyr og planter. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS

ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for de udpegede fuglearter fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af fugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i N143 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus N143, hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.7.3.2.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af fugle på udpegningsgrundlaget grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem kabelkorridoren. I afsnit 5.7.3.9 er der beskrevet en række fuglearter, der dels er kortlagt i kabelkorridoren, og dels indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan forekomme i kabelkorridoren. Her kan de potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse over vand fra projektet. De enkelte fuglearters aktivitet og ophold i og nær kabelkorridoren er forskellig fra art til art, dog gør det sig gældende for alle potentielle påvirkninger fra fysisk forstyrrelse fra fartøjer, at påvirkningen vil være kortvarig og meget lokal omkring det enkelte fartøj.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.4 er den laveste gennemsnitsfart for anlægsfartøjer 5 km/dag, hvormed forstyrrelsen i et givent område vil være forbigående og dermed midlertidig inden for få timer. Kabelkorridoren ligger i dele af den vestlige Østersø, hvor der i forvejen er tæt trafikeret, da området udgør den primære passage ind og ud ad Østersøen, se Figur 5-46, Figur 5-47 og Figur 5-48. Området er derfor generelt præget af stor skibstrafik, hvorfor områdets fugle vurderes at være tilvænnet sådanne påvirkninger i deres habitatudnyttelse.

Overgangsflyvninger fra knopsvaner på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer af svaner på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. Især i Køge Bugt ved ilandføringen ved Karlstrup Strand vil der være en vis mængde eksisterende skibstrafik, hvormed svaner vil være vant til en vis grad af forstyrrelse. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for knopsvane på udpegningsgrundlaget i F111.

De potentielt relevante arter af dykænder omfatter troldand, og stor og lille og toppet skallesluger, og disse arter er følsomme over for forstyrrelser i varierende grad og vil bevæge sig væk fra anlægsfartøjer. Flugtafstanden er ikke nødvendigvis en fast størrelse, men den afhænger af forskellige faktorer, herunder om fuglene er udsat for havjagt, skibstrafik og også flokstørrelse. Kabelkorridoren er generelt ikke præget af høje tætheder af havdykænder, og anlægsarbejdet vil kun kunne påvirke få individer kortvarigt og reversibelt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene og bestanden. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for troldand, stor, lille, og toppet skallesluger i F111.

Overgangsflyvninger af fiskeørn på tværs af kabelkorridoren er mulige, og den forventede forstyrrelse er minimal og af kort varighed. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for fiskeørn i F111.

Terner er meget lidt følsomme over for forstyrrelser fra fartøjer, og man kan se dem fange fisk ret tæt på fartøjer (Marine Management Organisation, 2018). De fanger deres bytte ved vandoverfladen. Projektfartøjer bevæger sig langsomt gennem kabelkorridoren, i meget små antal i forhold til den eksisterende skibstrafik, og kun i korte perioder. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene, og væsentlig påvirkning fra aktiviteterne kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for ternearterne dværg-, split-, fjord- og havterne i F111.

Skarvs reaktion på forstyrrelse fra anlægsfartøjer adskiller sig ikke fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt, idet anlægsfartøjer vil være sammenlignelige med skibe i den eksisterende trafik. Forstyrrelsen er kortvarig og derfor uden betydning for områdets funktion som raste- og fourageringsområde. Fuglene fortrænges kun kortvarigt pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i F111.

Derudover er der registreret svømmeænder som skeand og knarand i kabelkorridoren. For dem gælder tilsvarende, at de kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, og en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden vil være uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i F111.

#### 5.7.3.7.4 Kumulative virkninger

##### 5.7.3.7.4.1 Habitatnaturtyper

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N143 Vestamager og havet syd for ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N143. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N143 afvises.

##### 5.7.3.7.4.2 Ændringer i fødegrundlag

Fugle

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i N143 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt. Samtidigt ligger samtlige potentielle kumulative planer eller projekter i betydelig afstand til N143 og F111. Samtidig ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i N143 og F111, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (knopsvane, knarand, skeand og troldand), er det kumulativt påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vurderes at kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr (Skabeikis, Artūras, et al.). For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller måneder. I perioden indtil fuld reetablering vurderes påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed af de relevante projekter og planers påvirkningsområder. Den kumulative påvirkningsgrad vil fortsat være lille, da fuglene ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for det kumulative fodaftryk fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse, da de kan dække deres fødebehov andre steder.

Fiskeædende fuglearter (skarv, terner, skalleslugere og fiskeørn) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale kumulative forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for de udpegede fiske-, bundlevende dyr- og planteædende fuglearter ligeledes kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for de udpegede arter.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i N143, hvor arterne er udpeget.

#### 5.7.3.7.4.3 Fysisk forstyrrelse over vand

Fysisk forstyrrelse over vand kan lede til fortrængning af individer af udpegede arter af fugle i kabelkorridoren. Kabelkorridoren er ikke præget af høje tætheder af fugle med undtagelse af havlit, og selv ved en kumulativ påvirkning fra flere anlægs- og sandsugningsfartøjer, vil den kumulative fortrængning kun påvirke få individer midlertidigt og meget lokalt. Samtidig ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i N143 og F111, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene. Flere af fuglearterne har

lav til moderat følsomhed over for fysisk forstyrrelse og vil kun fortrække ved større påvirkning. Kabelkorridoren er præget af eksisterende tæthed skibstrafik, og fuglearter må antages i vist omfang at være tilvænnet tilstedeværelsen af skibe, og det kumulative antal skibe vil på et givent tidspunkt kun udgøre en ubetydelig stigning i skibstrafikken i kabelkorridoren. Væsentlig kumulativ påvirkning af skarv, knopsvane, knarand, skeand, troldand, lille og stor skallesluger, fiskeørn, dværg-, split-, fjord- og havterne i F111 fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises.

#### 5.7.3.7.5 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N143 Vestamager og havet syd for.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper i N143 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke medføre forringelse af vandkvaliteten i N252 eller hindre opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området jf. dansk vandplanlægning. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyperne i N143.

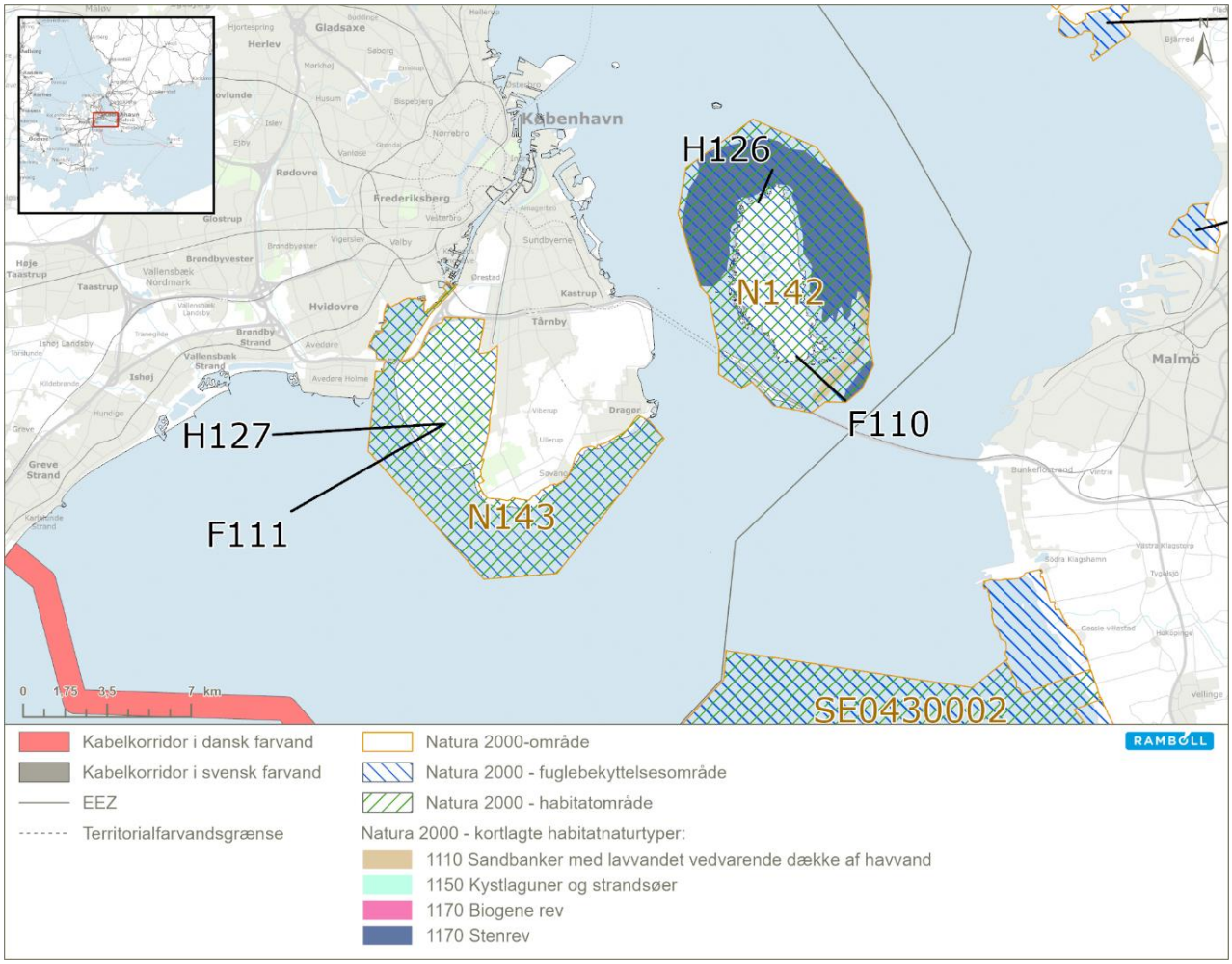
Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for fuglearter i F111 (skarv, knopsvane, knarand, skeand, troldand, lille og toppet skallesluger, fiskeørn, dværg-, split-, fjord- og havterne) fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for habitatarter og fuglearter generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning. Ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne på udpegningsgrundlaget i F111.

Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af udpegede fugle i F111 (skarv, knopsvane, knarand, skeand, troldand, lille og stor skallesluger, fiskeørn, dværg-, split-, fjord- og havterne) som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for området som raste- og fourageringsområde for fugle. Væsentlig påvirkning af udpegede fuglearter i F111 fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse af udpegede marine fuglearter vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne på udpegningsgrundlaget i F111.

#### 5.7.3.8 N142 Saltholm og omliggende hav

N142 Saltholm og omliggende hav ligger inden for vandområdedistrikt Sjælland samt hovedsageligt i Havstrategidirektivets marinatlantiske region (Miljøstyrelsen, 2021h). Området ligger ca. 23 km nord for kabelkorridoren og består af habitatområdet H126 og fuglebeskyttelsesområdet F110, se Figur 5-68. N142 er hovedsageligt et marint område med et samlet areal på 72,56 $km^2$, hvor 54,34 $km^2$ er hav. Dette Natura 2000-område er specielt udpeget for at beskytte de store, sammenhængende arealer af strandenge og lavvandede havområder samt de dertil knyttede bestande af yngle- og trækfugle samt sæler. Den marine del af området går ud til ca. 4 meters dybde. Rundt om den nordlige del af Saltholm udgøres stort set hele det marine areal af et stort stenrev med en artsrig flora. Området rummer over 5 % af det samlede areal af den marine naturtype biogene rev inden for Natura 2000-områder i den marin-atlantiske region.

Saltholm med det omgivende fladvand er en af Østdanmarks vigtigste yngle-, fælde- og træklokaliteter for kystfugle. Her findes blandt andet landets største yngleforekomster af ederfugl og bramgås. Både Saltholm og Peberholm har desuden væsentlig betydning for kolonirugende kystfugle som klyde og flere arter af terner. Blandt andet har den sjældne rovterne etableret sig som ynglende på Saltholm og er listet på områdets udpegningsgrundlag, som ét ud af to i Østdanmark. Peberholm har rummet Danmarks største dværgternekoloni, da øen var ung med sparsom vegetation. Fugle som knopsvane og grågås opholder sig i stort antal i området, mens de fælder deres fjer. Havørne på træk fisker i farvandet omkring øen eller jager efter fugle eller fouragerer på ådsler på øen. Pibeand findes på områdets udpegningsgrundlag som ét ud af tre Natura 2000-områder i Østdanmark. Den sydlige del af Saltholm og havet med småøerne syd for er levested for især spættet sæl, mens gråsæl observeres sporadisk. Spættet sæl yngler og holder især til på ø-rækken Svaneklapperne og de mange store sten, der rager op over vandet.




*Figur 5-68 Oversigtskort over kabelkorridoren og N142 Saltholm og omliggende hav.*

#### 5.7.3.8.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N142 fremgår af Tabel 5-55. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-55 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N142. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N142 Saltholm og omliggende hav** | | | |
| H126 | **1110 Sandbanke** | **1351 Marsvin** | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget. |
| | **1150 Lagune*** | **1364 Gråsæl** | |
| | **1160 Bugt** | **1365 Spættet sæl** | |
| | **1170 Rev** | | |
| | 1310 Enårig strandengsvegetation | | |

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| | 1330 Strandeng | | |
| | 6210 Kalkoverdrev* | | |
| F110 | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget. | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget. | **Skarv (T)** |
| | | | **Knopsvane (T)** |
| | | | **Grågås (T)** |
| | | | Bramgås (Y, T) |
| | | | **Skeand (T)** |
| | | | **Pibeand (T)** |
| | | | **Krikand (T)** |
| | | | **Ederfugl (Y)** |
| | | | **Havørn (T)** |
| | | | Rørhøg (Y) |
| | | | Vandrefalk (T) |
| | | | Klyde (Y) |
| | | | Hjejle (T) |
| | | | Almindelig ryle (Y) |
| | | | Brushane (Y) |
| | | | **Dværgterne (Y)** |
| | | | **Fjordterne (Y)** |
| | | | **Havterne (Y)** |
| | | | **Rovterne (Y)** |
| | | | Mosehornugle (Y) |

#### 5.7.3.8.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N142 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen, 2023i). Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau, og fugle på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at sikre bestandsstørrelsen på nationalt niveau. Målene er,

- At de vidtstrakte strandenge på Saltholm og havet omkring sikres som gode og sammenhængende levesteder for områdets internationalt og nationalt vigtige forekomster af træk- og ynglefugle.
- At de marine naturtyper sandbanker (1110) og rev (1170), der har stærk ugunstig bevaringsstatus, sikres en artsrig undervandsvegetation og er et godt levested for de internationalt vigtige forekomster af trækfugle som knopsvane, grågås, bramgås og skarv samt for pibeand, der bruger Saltholm som et af landets vigtigste rasteområder.
- At områdets strandengstyper (1310 og 1330), der begge har biogeografisk store forekomster i området sikres og prioriteres højt, både som naturtype og som yngle- og levested for dværgterne, fjordterne, havterne, rovterne, klyde, almindelig ryle, brushane, ederfugl og bramgås. Disse arter har enten en national vigtig bestand i området, er sjældne, er i tilbagegang og/eller har biogeografisk store levesteder i området.
- At området sikres som et godt levested for de større forekomster af spættet sæl og gråsæl.
- At områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig hydrologi og drift/pleje, en lav næringsstofbelastning og gode sprednings- og etableringsmuligheder for arterne.
- Den økologiske integritet i området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

De konkrete målsætninger bygger på grupperinger af naturtyper, habitatarter og fugle.

*Generelt*

- Den samlede forekomst af naturtyper, arter- og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

*Arter*

- For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang.

*Ynglefugle*

- Tilstanden og det samlede areal af de kolonirugende fugles kortlagte levesteder må ikke være i tilbagegang, og mindst 75 % af arealet skal være i fremgang mod eller fastholdes i tilstandsklasse I-II.
- For mose- og rørskovsfugle og engfugle er målet, at tilstanden og det samlede areal af levesteder i tilstandsklasse I-II er stabil eller i fremgang.
- For ynglefugle uden tilstandsvurderingssystem er målet, at de skal bidrage til at sikre og øge bestanden på nationalt niveau. Levestedernes samlede areal og tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) skal være stabil eller i fremgang.

*Trækfugle*

- For trækfugle, der kan optræde med nationalt eller internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, skal deres raste- og overnatningsområder sikres eller være i fremgang, således at området også fremadrettet kan huse en bestand af national eller international betydning.
- For trækfugle, som ikke optræder med nationalt eller internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, er målet, at deres fælde-, raste- og overnatningsområder skal sikres eller være i fremgang.

*Marine naturtyper*

- For marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

#### 5.7.3.8.3 Vurdering

##### 5.7.3.8.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

*5.7.3.8.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i N142 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

*5.7.3.8.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi.

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N142 Saltholm og omliggende hav for ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N142. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N142 afvises.

5.7.3.8.3.2 Habitatarter

N142 er udpeget for marsvin, gråsæl og spættet sæl, specifikt i habitatområdet H126.

*5.7.3.8.3.2.1 Undervandsstøj*

Marsvin

Som beskrevet i 5.7.3.1.3 er marsvin følsomme overfor undervandsstøj, og undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

Tabel 5-56 og Tabel 5-57 viser påvirkningsafstande for undervandsstøj for marsvin for hver sæson og hver sektion af kabelkorridoren. Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstandene for permanent og midlertidig høreskade for brugen af survey udstyr, såsom chirp og USBL. Dermed mindskes afstanden for permanent høreskade ved undervandsstøj for survey udstyr til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden for survey udstyr, hvorved midlertidig høreskade kun vil opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Bornholm og Sjælland.

*Tabel 5-56 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 70 meter | 3,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 200 meter | 4,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 600 meter | 3,9 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 90 meter | 3,7 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,6 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 950 meter | 5,4 km |

*Tabel 5-57 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 40 meter | 6,2 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,5 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 30 meter | 6,4 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Som følge af de modellerede påvirkningsafstande for undervandsstøj er der risiko for, at hørelsen hos marsvin påvirkes. Modellering af undervandsstøj viser, at permanent høreskade kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af USBL. Væsentlig påvirkning af marsvin fra permanent høreskade kan dog afvises grundet implementering af Energinets standardkrav for brug af akustisk survey udstyr. Ved brug af USBL kan der endvidere opstå midlertidige høreskader i op til 950 meter afstand fra lydkilden, mens der ved anlægsaktiviteter maksimalt kan opstå midlertidige høreskader inden for 40 meter af lydkilden. De største påvirkningsafstande for adfærdsændringer for survey udstyr og anlægsaktiviteter ses ved brug af USBL (5,4 km) og ved anlæg af kabelrende (6,4 km). Væsentlige påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj ved survey- og anlægsaktiviteter kan derfor ikke afvises for midlertidig høreskade og adfærdsændringer.

Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

Gråsæl og spættet sæl

Undervandsstøj fra survey og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af sæler både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget. Resultater fra modellering af undervandsstøj for sæler i forbindelse med projektets aktiviteter er vist i Tabel 1-12 og Tabel 1-13.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af sæler fra permanente eller midlertidige høreskader ved hverken survey eller anlægsaktiviteter, mens adfærdsændringer kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af chirp og USBL. Individer af gråsæl vurderes ikke at opholde sig inden for 5 meter af lydkilden, når der anvendes chirp og USBL, da de vil være fortrukket fra surveyfartøjets tilstedeværelse før lydpåvirkningen kan finde sted. Væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl i som følge af undervandsstøjstøj kan derfor afvises, og undervandsstøj vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i N142, hvor de er udpeget.

*5.7.3.8.3.2.2 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter kan føre til ændringer i fødegrundlaget for marsvin, da demersale fiskearter kan blive påvirket. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde. Den fysiske arealinddragelse og den fysiske forstyrrelse af havbunden vil forekomme over et havbundsområde

langt fra habitatområdet og samlet udgøre et areal på ca. 3,565 $km^2$. Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør den primære del af marsvins diæt, vil påvirkningen af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (Tabel 1 14 og Tabel 1 15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre øget dødelighed for fiskelarver og æg. Påvirkningen fra øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment på havbunden vurderes udelukkende at udgøre en midlertidige adfærdsændring for fiskearter, hvis tilstedeværelse udgør en del af marsvinets fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for marsvin, hvis fødegrundlag består af fisk. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for marsvin fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i de Natura 2000-områder, hvor den er udpeget.

Gråsæl og spættet sæl

Som beskrevet for marsvin ovenfor vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde, og den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre. I perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl og spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre adfærdsændringer og øget dødelighed for larver og æg for fiskearter, der udgør en del af gråsæl og spættet sæls fødegrundlag. Som beskrevet i afsnit 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentrationen af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget lokalt og kortvarigt i meget små mængder. Gråsæl og spættet sæl er meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæls mulighed for at søge føde. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vil blive påvirket.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for de udpegede sælarter spættet sæl og gråsæl, hvis fødegrundlag primært består af fisk. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for spættet sæl og gråsæl fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i N142, hvor de er udpeget.

#### *5.7.3.8.3.2.3 Fysisk forstyrrelse over vand*

Gråsæl og spættet sæl

Sæler anses generelt ikke som værende følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004), udover i perioder med yngel eller fældning, hvor sælerne kan være følsomme overfor fysisk forstyrrelse på land nær kolonien (Galatius et al., 2017). Den nærmeste yngle- og hvileplads for spættet sæl ligger cirka 20 km fra kabelkorridoren ved Måkläppen, og den nærmeste yngle- og hvileplads for gråsæl ligger cirka 10 km fra kabelkorridoren. Projektaktiviteter vil derfor ikke forstyrre ynglende eller hvilende sæler. Ved fysisk forstyrrelse tæt på survey- og anlægsfartøjer vurderes det, at individer lokalt kan blive fortrængt som følge af fartøjernes tilstedeværelse. Påvirkede individer vil dog kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder og vende tilbage efter endt påvirkning. Survey- og anlægsfartøjer vil kun opholde sig kortvarigt i samme område ved langt størstedelen af projektaktiviteterne, og påvirkningen vil derfor være af lokal og kortvarig karakter. Væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl fra fysisk forstyrrelse kan derfor afvises og fysisk forstyrrelse over vand vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i N142, hvor de er udpeget.

### 5.7.3.8.3.3 Fugle

N142 er udpeget for skarv, knopsvane, grågås, skeand, pibeand, krikand, ederfugl, havørn, og dværg-, fjord-, hav- og rovterne i F110.

#### *5.7.3.8.3.3.1 Ændringer i fødegrundlag*

Ændringer i fødegrundlag for havfugle kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

Kabelkorridoren overlapper ikke med N142 og F110, og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (grågås, knopsvane, skeand, pibeand, krikand og ederfugl), er det påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Totalt vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse i havbunden være begrænset til et område på 3,565 $km^2$. Områderne fra KP 20 til svensk EEZ i Bornholmssektionen og KP 135 til KP 145 i Øresundssektionen ligger på dybder over 35 meter og er hovedsageligt præget af mudrede og dyndede sedimenter med meget lille fødepotentiale for havfugle, der lever af bundlevende organismer.

Som beskrevet i afsnit 5.2.4 vil påvirkningen af ålegræs og makroalgesamfund kun være på et meget begrænset areal. Kortlagt ålegræs ved ilandføringspunktet ved Karlstrup Strand vil kun udgøre 3 % af ålegræsset inden for kabelkorridoren, og kun udgøre en ubetydelig del af den samlede tilstedeværelse af ålegræs i Køge Bugt. I Øresundssektionen og

Bornholmssektionen vil påvirkningen af makroalgesamfundene kun være yderst lokalt og på meget få kvadratkilometer sammenlagt.

Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vil kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr (Skabeikis et al., 2019; Öst & Kilpi, 1998; Madsen, 1955). Da havfuglene spiser muslingerne ved at sluge dem helt, kan de ikke optage fuldvoksne blåmuslinger, som er op til 10 cm lange. Hver art har sin foretrukne muslingestørrelse. Ederfugl, som er udpeget i F110, foretrækker blåmuslinger på 30-40 mm. Men der er også fundet maveindhold med tusindvis af blåmuslinger på mindre end 20 mm i ederfugle (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1990). Muslingers vækshastighed i Østersøen afhænger af en række faktorer og er derfor meget uens. Under gode vækstforhold kan vækshastigheden være op til 30 mm per år (Lyngsgaard et al., 2019). Men også under mere almindelige forhold, hvor tilvæksten kun er få millimeter om året (Kautsky, 1982) vil blåmuslingerne efter 2-3 år kunne udgøre attraktive fødeemner for havfuglene.

For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller uger. Dog vil genetableringstiden for ålegræs være længere grundet en relativ langsom spredning ved vegetativ vækst. Den øvrige tilknyttede flora og fauna vil inden relativt kort tid (timer til få år) at kunne reetablere sig. I perioden indtil fuld reetablering vil påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille, da fuglene udpeget i F110 ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for projektets fodaftryk, og da de kan dække deres fødebehov andre steder i meget lokal nærhed til kabelkorridoren.

Fiskeædende fuglearter (skarv, havørn, og dværg-, fjord-, hav- og rovterne) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i afsnit 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i N142 og F110 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for de udpegede fuglearter, hvis fødegrundlag består af fisk eller bundlevende dyr og planter. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS

ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for de udpegede fuglearter fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus N142, hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.8.3.3.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af fugle på havet grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem kabelkorridoren. I afsnit 5.7.3.9 er der beskrevet en række fuglearter, der dels er kortlagt i kabelkorridoren og dels indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan forekomme i kabelkorridoren. Her kan de potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse over vand fra projektet. De enkelte fuglearters aktivitet og ophold i og nær kabelkorridoren er forskellig fra art til art, dog gør det sig gældende for alle potentielle påvirkninger fra fysisk forstyrrelse fra fartøjer, at påvirkningen vil være kortvarig og meget lokal omkring det enkelte fartøj.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.4 er den laveste gennemsnitsfart for anlægsfartøjer 5 km/dag, hvormed forstyrrelsen i et givent område vil være forbigående og dermed midlertidig inden for få timer. Området vest for Bornholm, i den sydvestlige Østersø, er tæt trafikeret, da området udgør den primære passage ind og ud ad Østersøen. Området er derfor generelt præget af stor skibstrafik, hvorfor områdets fugle må formodes i deres habitatudnyttelse at være tilvænnet sådanne påvirkninger.

Overgangsflyvninger for knopsvane på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. Især i Køge Bugt ved ilandføringen ved Karlstrup Strand vil der være en vis mængde eksisterende skibstrafik, hvormed svaner vil være vant til en vis grad af forstyrrelse. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i F110.

Ederfugle vil bevæge sig væk fra anlægsfartøjer. Flugtafstanden er ikke nødvendigvis en fast størrelse, men den afhænger af forskellige faktorer, herunder om fuglene er udsat for havjagt, skibstrafik og også flokstørrelse. Kabelkorridoren er generelt ikke præget af høje tætheder af ederfugle, og anlægsarbejdet vil kun kunne påvirke få individer kortvarigt og reversibelt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene og bestanden. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i F110.

Overgangsflyvninger af havørn på tværs af kabelkorridoren er mulige, og den forventede forstyrrelse er minimal og af kort varighed. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for havørn i F110.

Terner (dværg-, fjord-, hav- og rovterne) er meget lidt følsomme over for forstyrrelser fra fartøjer, og man kan se dem fange fisk ret tæt på fartøjer (Marine Management Organisation, 2018). De fanger deres bytte ved vandoverfladen. Projektfartøjer bevæger sig langsomt gennem kabelkorridoren, i meget små antal i forhold til den eksisterende skibstrafik,

og kun i korte perioder. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene, og væsentlig påvirkning fra aktiviteterne kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for ternearterne i F110.

Skarvers reaktion på forstyrrelse fra anlægsfartøjer adskiller sig ikke fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt, idet anlægsfartøjer vil være sammenlignelige med skibe i den eksisterende trafik. Forstyrrelsen er kortvarig og derfor uden betydning for områdets funktion som raste- og fourageringsområde. Fuglene fortrænges kun kortvarigt pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i F110.

Da grågås er udpeget som trækfugle i F110, vurderes det, at arterne vil bruge de omkringliggende og nærliggende farvande snarere end kabelkorridoren. Overgangsflyvninger kan forekomme, men disse påvirkes ikke af projektaktiviteter. I kabelkorridoren kan gæssene kun undtagelsesvis forekomme tæt ved kysterne, hvor de fortrænges af anlægsfartøjer. Påvirkningen har en kort varighed, og konsekvensen vurderes at være ikke-væsentlig. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i F110. Derudover er der registreret svømmeænder som skeand, pibeand og krikand, i kabelkorridoren. For dem gælder tilsvarende, at de kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, og en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden vil være uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i F110.

#### 5.7.3.8.3.4 Kumulative virkninger

##### *5.7.3.8.3.4.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N142 Saltholm og omliggende hav ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N142. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N142 afvises.

##### *5.7.3.8.3.4.2 Undervandsstøj*

Marsvin

Undervandsstøj, der kan medføre påvirkninger af marsvin, kan ske ved anlæg af de svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan ved den østlige afgrænsning af SE0430187. Det vurderes, at kun ét af de tre projekter realiseres inden for planområdet. Der er tidsmæssigt overlap mellem anlæggelsen af en af disse havvindmølleparker og det konkrete projekt, og der kan således opstå kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for N142. Modelresultater af undervandsstøj i miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark viser, at der vil være påvirkning af marsvin fra undervandsstøj ved nedramning af fundamenter. For at minimere påvirkningen fra nedramningen er der i Miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark forudsat en række vilkår, som omfatter:

- Krav om ingen nedramning af pæle i perioden 1. november til og med 31. marts for at minimere påvirkningen af marsvin fra Østersøpopulationen.
- Krav om brug af akustiske skræmmemetoder.
- Krav om soft-start/ramp up-procedure ved nedramning af pæle.
- Brug af den bedst tilgængelige teknologi til minimering af lydpåvirkning af marsvin. På nuværende tidspunkter omfatter det brugen af stort dobbelt boblegardin (DBBC) og hydro sound damper (HSD).

Ved implementering af disse tiltag vurderes det, at der vil være en påvirkning af marsvin i en 3,5 km radius i planområdet for Skåne Havsvindpark og dermed påvirkning af marsvin. Hvis Triton eller Arkona anlægges i stedet for, antages samme påvirkningsradius at gøre sig gældende.

Ved anlæg af eksportkabler fra havvindmølleområder, samt den svenske del af søkablet, der løber 85 km gennem svensk farvand mellem de to danske sektioner, kan der opstå undervandsstøj, der med rimelighed kan antages at være sammenligneligt med undervandsstøjen, der er modelleret for marsvin i forbindelse med søkablet.

Undervandsstøj fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Undervandsstøj ved råstofindvindinger vurderes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden og kun at lede til adfærdsændringer.
Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.8.3.4.3 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

Kumulativ arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for marsvin. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker og Interconnector-kablet, samt det svenske kabelprojekt, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden kun kortvarigt påvirke fødegrundlaget for marsvin. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af marsvins diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn) og meget lokalt omkring spildpunktet. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed marsvin kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra de kumulative sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for marsvin.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for marsvin kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arten.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i N142.

Gråsæl og spættet sæl
Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden, der kun kortvarigt vil påvirke fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl og spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af gråsæl og spættet sæls diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage. I perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl og spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.
Sedimentspild kan forekomme som følge af anlæg af kabler, etablering af møllefundamenter og ved råstofindvinding. Ved anlæg af kabler for Energiø Bornholm antages det, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede sedimentspild for søkablet. Sedimentspildet vil derfor være begrænset til en lille mængde materiale, der spredes inden for et meget lokalt område, hvor der vil være kortvarige (under 24 timer) øgninger i koncentration af sediment og tynde (under 4 mm) aflejringer.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun vil være kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l. Aflejringer vil i alle tilfælde være mindre end 2 mm.

Sedimentspildet fra råstofindvindingerne vurderes at være sammenlignelig med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der i vandsøjlen 0-1 meter under havoverfladen vil optræde forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l ca. inden for 1 km fra selve sugeområdet, og at koncentrationer mellem 10 – 15 mg/l maksimalt vil forekomme i cirka 4 dage af indvindingsperioden. Samme koncentration vil, ved havbunden, forekomme meget kortvarigt (1-2 dage af indvindingsperioden) og spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) i både overfladen og ved havbunden og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet.

I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og

mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og aflejringernes har begrænset geografiske omfang. De kumulative sedimenteringer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed gråsæl og spættet sæl kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen i nærtliggende områder. Gråsæl og spættet sæl er meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for sælarterne. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vurderes at blive påvirket. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af sælarternes mulighed for at søge føde.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for sælarterne spættet sæl og gråsæl kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arterne.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i N142, hvor de er udpeget.

Fugle

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i N142 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt. Samtidigt ligger samtlige potentielle kumulative planer eller projekter i betydelig afstand til N142 og fuglebeskyttelsesområdet F110. Desuden ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybde områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i N142, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (grågås, knopsvane, skeand, pibeand, krikand og ederfugl), er det kumulativt påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vurderes at kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014), mens blåmuslinger allerede efter 2 år når en størrelse, der er attraktiv for havfugle. For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller måneder. I perioden indtil fuld reetablering vurderes påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed af de relevante projekter og planers påvirkningsområder. Den kumulative påvirkningsgrad vil fortsat være lille, da fuglene ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for det kumulative fodaftryk fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse, da de kan dække deres fødebehov andre steder.

Fiskeædende fuglearter (skarv, havørn, og dværg-, fjord-, hav- og rovterne) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild

kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet for havlit vil den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale kumulative forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for de udpegede fiske- og bunddyrsædende fugle kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk og muslinger, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arterne.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i N142, hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.8.3.4.4 Fysisk forstyrrelse over vand*

Kabelkorridoren er ikke præget af høje tætheder af fugle med undtagelse af havlit, og selv ved en kumulativ påvirkning fra flere anlægs- og sandsugningsfartøjer fra kabelprojekter i danske og svensk farvand, samt råstofindvinding, vil den kumulative fortrængning kun påvirke få individer midlertidigt og meget lokalt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene. Flere af fuglearterne har lav til moderat følsomhed over for fysisk forstyrrelse og vil kun fortrække ved en større påvirkning. Kabelkorridoren er præget af eksisterende tæthed skibstrafik, og fuglearter må antages i vist omfang at være tilvænnet tilstedeværelsen af skibe, og det kumulative antal skibe vil på et givent tidspunkt kun udgøre en ubetydelig stigning i skibstrafikken i kabelkorridoren. Væsentlig kumulativ påvirkning af skarv, knopsvane, grågås, skeand, pibeand, krikand, ederfugl, havørn, og dværg-, fjord-, hav- og rovterne i F110 fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises.

### 5.7.3.8.4 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N142 Saltholm og omliggende hav.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyperne rev og lagune i N142 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse. Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til

hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyperne i N142.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan ikke afvises at have en væsentlig påvirkning af marsvin udpeget i N142, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for marsvin, se kapitel 5.7.4.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan afvises at have en væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl udpeget i N142, både alene og i kumulation med andre projekter og planer.

Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin, gråsæl, spættet sæl og fuglearter (skarv, knopsvane, grågås, skeand, pibeand, krikand, ederfugl, havørn, og dværg-, fjord-, hav- og rovterne) fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for habitatarter og fuglearter generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning. Væsentlig påvirkning af marsvin, gråsæl, spættet sæl og fuglearter i N142 kan derfor afvises, både alene og i kumulation med andre projekter og planer.

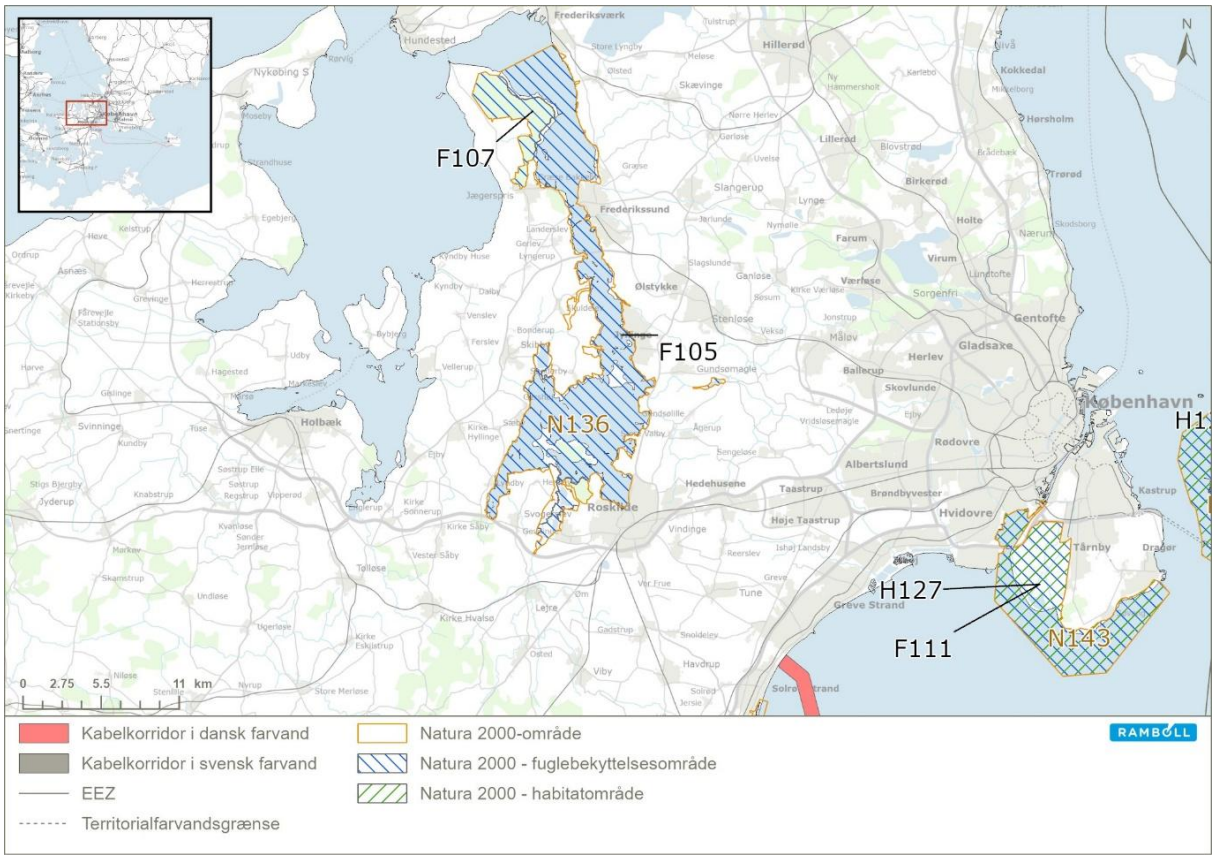
Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af gråsæl, spættet sæl og fugle (skarv, knopsvane, grågås, skeand, pibeand, krikand, ederfugl, havørn, og dværg-, fjord-, hav- og rovterne) som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for området som raste- og fourageringsområde for udpegede sælarter og fugle. Væsentlig påvirkning af udpegede sælarter og fugle i N142 fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, både alene og i kumulation med andre projekter og planer.

### 5.7.3.9 N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov

N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov ligger inden for vandområdedistrikt Sjælland samt i Havstrategidirektivets marin-atlantiske region (Miljøstyrelsen, 2021g). Området ligger ca. 15 km nordvest for kabelkorridoren og består af habitatområderne H120 og H199 samt fuglebeskyttelsesområderne F105 og F107, se Figur 5-69. N136 er primært et marint område med et samlet areal på 151,95 km$^2$, hvor 104,94 km$^2$ er fjord og 2,3 km$^2$ er vandflade i store søer.

Dette Natura 2000-område er specielt udpeget for at beskytte de marine naturtyper bugter og vige samt sandbanke og på land de vidtstrakte strandenge langs kysten. På kystskrænterne er der mange fine forekomster af kalkoverdrev. Området indeholder flere mindre, men værdifulde arealer med hængesæk, tidvis våd eng og rigkær som bl.a. er levested for orkideen mygblomst, skæv vindelsnegl og sumpvindelsnegl.

Området er specielt udpeget for at beskytte levesteder for ynglefugle som klyde, fjordterne, havterne og sorthovedet måge. Sidstnævnte forekommer som ynglefugl på områdets udpegningsgrundlag som det eneste Natura 2000-område i Østdanmark. Roskilde Fjord er med den lavvandede fjord og dens små øer og holme et af Danmarks vigtigste yngleområder for vandfugle. På holmene i fjorden yngler hvert år 10-20.000 par fugle fordelt på 25-30 arter. I Jægerspris Nordskov yngler fuglearterne hvepsevåge, sortspætte og rødrygget tornskade. Desuden er området udpeget for en lang række trækfugle, herunder sangsvane og havørn.




*Figur 5-69 Oversigtskort over kabelkorridoren og N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov*

#### 5.7.3.9.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N136 fremgår af Tabel 5-58. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende

naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-58 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N136. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov** | | | |
| H120 | **1110 Sandbanke** | 1014 Skæv vindelsnegl | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget. |
| | **1140 Vandflade** | 1016 Sumpvindelsnegl | |
| | **1150 Lagune*** | 1095 Havlampret | |
| | **1160 Bugt** | 1166 Stor vandsalamander | |
| | 1210 Strandvold med enårige planter | 1903 Mygblomst | |
| | 1220 Strandvold med flerårige planter | 1936 Stellas mosskorpion | |
| | 1230 Kystklint/klippe | 5380 Eremit* | |
| | 1310 Enårig strandengsvegetation | 6216 Blank seglmos | |
| | 1330 Strandeng | | |
| | 3130 Søbred med småurter | | |
| | 3140 Kransnålalge-sø | | |
| | 3150 Næringsrig sø | | |
| | 3160 Brunvandet sø | | |
| | 3260 Vandløb | | |
| | 6120 Tørt kalksandsoverdrev* | | |
| | 6210 Kalkoverdrev* | | |
| | 6230 Surt overdrev* | | |
| | 6410 Tidvis våd eng | | |
| | 6430 Urtebræmme | | |
| | 7140 Hængesæk | | |
| | 7220 Kildevæld* | | |
| | 7230 Rigkær | | |
| | 9110 Bøg på mor | | |
| | 9130 Bøg på muld | | |
| | 9160 Ege-blandskov | | |
| | 91D0 Skovbevokset tørvemose* | | |
| | 91E0 Elle-og askeskov* | | |
| H199 | 3160 Brunvandet sø | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget. | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget. |
| | 7140 Hængesæk | | |
| | 91D0 Skovbevokset tørvemose* | | |
| F105 | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget. | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget. | Rørdrum (Y) |
| | | | **Knopsvane (T)** |
| | | | **Sangsvane (T)** |
| | | | **Grågås (T)** |
| | | | **Knarand (T)** |
| | | | **Skeand (T)** |

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| | | | **Krikand (T)** |
| | | | **Troldand (T)** |
| | | | **Hvinand (T)** |
| | | | **Lille skallesluger (T)** |
| | | | **Stor skallesluger (T)** |
| | | | **Havørn (Y, T)** |
| | | | Rørhøg (Y) |
| | | | **Blishøne (T)** |
| | | | Klyde (Y) |
| | | | **Sorthovedet måge (Y)** |
| | | | **Dværgterne (Y)** |
| | | | **Fjordterne (Y)** |
| | | | **Havterne (Y)** |
| | | | Rødrygget tornskade (Y) |
| F107 | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget. | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget. | **Havørn (Y)** |
| | | | Hvepsevåge (Y) |
| | | | Sortspætte (Y) |
| | | | Rødrygget tornskade (Y) |

#### 5.7.3.9.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N136 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen, 2023h). Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau, og fugle på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at sikre bestandsstørrelsen på nationalt niveau. Målene er,

- At området udgør et stort sammenhængende naturområde med Roskilde Fjord og kystnaturtyperne samt de større søer og vådområderne som vidstrakte og sammenhængende forekomster, der rummer velegnede levesteder for områdets yngle- og trækfugle.
- At de marine naturtyper (1110, 1140, 1150 og 1160) sikres en artsrig undervandsvegetation. Disse naturtyper har alle stærk ugunstig bevaringsstatus og typen bugt (1160) har desuden biogeografisk store forekomster i området. En artsrig marin flora og fauna skal understøtte gode levesteder for de store internationalt vigtige forekomster af trækfuglene knopsvane, sangsvane, grågås, troldand, blishøne, skeand, stor skallesluger og lille skallesluger.
- At områdets levesteder for ynglefuglene dværgterne, fjordterne, havterne, klyde, sorthovedet måge og havørn sikres. Nævnte arter er enten i tilbagegang, har nationalt store levesteder i området og/eller har nationalt vigtige bestande i området.
- Den økologiske integritet i området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

De konkrete målsætninger bygger på grupperinger af naturtyper, habitatarter og fugle.

*Generelt*

- Den samlede forekomst af naturtyper, arter- og fugles levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det.

*Arter*

- For arter uden et tilstandsvurderingssystem er målet at bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Levestedernes tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) og det samlede areal skal være stabilt eller i fremgang.

*Ynglefugle*

- Tilstanden og det samlede areal af de kolonirugende fugles kortlagte levesteder må ikke være i tilbagegang, og mindst 75 % af arealet skal være i fremgang mod eller fastholdes i tilstandsklasse I-II.
- For ynglefugle uden tilstandsvurderingssystem er målet, at de skal bidrage til at sikre og øge bestanden på nationalt niveau. Levestedernes samlede areal og tilstand (vurderet i form af forekomst og udbredelse) skal være stabil eller i fremgang.

*Trækfugle*

- For trækfugle, der kan optræde med nationalt eller internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, skal deres raste- og overnatningsområder sikres eller være i Natura 2000-plan 2022-27 i fremgang, således at området også fremadrettet kan huse en bestand af national eller international betydning.
- For trækfugle, som ikke optræder med nationalt eller internationalt betydende forekomster i fuglebeskyttelsesområdet, er målet, at deres fælde-, raste- og overnatningsområder skal sikres eller være i fremgang.

*Marine-og ferskvandsnaturtyper (undtagen søer under 5 ha)*

- For søer over 5 ha, vandløb og marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabil eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

#### 5.7.3.9.3 Vurdering

##### 5.7.3.9.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

###### *5.7.3.9.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i N136 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

###### *5.7.3.9.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi.

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov for ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og

vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N136. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N136 afvises.

#### 5.7.3.9.3.2 Habitatarter

N136 er udpeget for havlampret, specifikt i habitatområdet H120.

Kabelkorridoren krydser ikke N136 og ligger mere end 100 km fra N136. Det vil således udelukkende være havlampret, der skulle befinde sig uden for N136 og i nærhed af kabelkorridoren, der potentielt vil blive påvirket. Dette er tilsvarende en potentiel påvirkning af havlampret fra N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund. På grund af dette er vurderingen foretaget i afsnit 5.7.3.4 for N168 også gældende for havlampret fra N136. Som beskrevet for havlampret for N168, vil ændringer i fødegrundlag for havlampret fra arealinddragelse, forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kun potentielt ske kortvarigt og i begrænset område med meget små konsekvenser til følge. Endvidere er det vurderet, at der ved en potentiel frigivelse af MFS ikke vil ske en øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for havlampret som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for havlampret i N136 og H120, hvor den er udpeget.

#### 5.7.3.9.3.3 Fugle

N136 er udpeget for knopsvane, sangsvane, grågås, knarand, skeand, krikand, troldand, hvinand, lille og stor skallesluger, havørn, blishøne, sorthovedet måge og dværg-, fjord- og havterne i F105 og havørn i F107.

Kabelkorridoren overlapper ikke med N136, og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket.

##### *5.7.3.9.3.3.1 Ændringer i fødegrundlag*

Ændringer i fødegrundlag for havfugle kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (knop- og sangsvane, grågås, knarand, skeand, krikand, troldand, hvinand og blishøne), er det påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Totalt vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse i havbunden være begrænset til et område på 3,565 $km^2$. Dele af kabelkorridoren ligger i så dybe områder af Østersøen og i områder, hvor der hovedsageligt af mudret bund. Disse områder vurderes ikke at udgøre relevante fødesøgningsarealer for havfugle, der lever af bundlevende organismer i mere lavvandede områder (<25 meter). Områderne fra KP 20 til svensk EEZ i Bornholmssektionen og KP 135 til KP 145 i Øresundssektionen ligger på dybder over 35 meter og er hovedsageligt præget af mudrede og dyndede sedimenter med meget lille fødepotentiale for fugle, der lever af bundlevende organismer. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vil kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrund. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr (Skabeikis et al., 2019; Öst & Kilpi, 1998; Madsen, 1955). Da havfuglene spiser muslingerne ved at sluge dem helt, kan de ikke optage fuldvoksne blåmuslinger, som er op til 10 cm lange. Hver

art har sin foretrukne muslingestørrelse. Troldand, som er udpeget i F105, foretrækker generelt små blåmuslinger på op til 25 mm (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1990). Muslingers væksthastighed i Østersøen afhænger af en række faktorer og er derfor meget uens. Under gode vækstforhold kan væksthastigheden være op til 30 mm per år (Lyngsgaard et al., 2019). Men også under mere almindelige forhold, hvor tilvæksten kun er få millimeter om året (Kautsky, 1982) vil blåmuslingerne efter 2-3 år kunne udgøre attraktive fødeemner for havfuglene, herunder for troldænder.

For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller uger. Den øvrige tilknyttede flora og fauna vil inden relativt kort tid (timer til få år) at kunne reetablere sig. I perioden indtil fuld reetablering vil påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille, da fuglene udpeget i F105 ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for projektets fodaftryk, og da de kan dække deres fødebehov andre steder i meget lokal nærhed til kabelkorridoren.

Fiskeædende fuglearter (lille stor skallesluger, havørn, sorthovedet måge og fjord-, dværg- og havterne) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for de udpegede fuglearter hvis fødegrundlag består af fisk eller bundlevende dyr og planter. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for de udpegede fuglearter fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i F105 og F107 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus N136 (F105/F107), hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.9.3.3.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af fugle grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem

kabelkorridoren. I afsnit 5.7.3.9 er der beskrevet en række fuglearter, der dels er kortlagt i kabelkorridoren og dels indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan forekomme i kabelkorridoren. Her kan de potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse over vand fra projektet. De enkelte fuglearters aktivitet og ophold i og nær kabelkorridoren er forskellig fra art til art, dog gør det sig gældende for alle potentielle påvirkninger fra fysisk forstyrrelse fra fartøjer, at påvirkningen vil være kortvarig og meget lokal omkring det enkelte fartøj.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.4 er den laveste gennemsnitsfart for anlægsfartøjer 5 km/dag, hvormed forstyrrelsen i et givent område vil være forbigående og dermed midlertidig inden for få timer. Området vest for Bornholm, i den sydvestlige Østersø, er tæt trafikeret, da området udgør den primære passage ind og ud ad Østersøen. Området er derfor generelt præget af stor skibstrafik, hvorfor områdets fugle må formodes i deres habitatudnyttelse at være tilvænnet sådanne påvirkninger.

Knopsvane og sangsvane kan foretage overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. Især i Køge Bugt ved ilandføringen ved Karlstrup Strand vil der være en vis mængde eksisterende skibstrafik, hvormed svaner vil være vant til en vis grad af forstyrrelse. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i F105, hvor de er udpeget.

Da grågås er udpeget som trækfugl i F105, vurderes det, at arten vil bruge fuglebeskyttelsesområdet og nærliggende farvande omkring F105 snarere end kabelkorridoren. Overgangsflyvninger kan forekomme, men disse påvirkes ikke af projektaktiviteter. I kabelkorridoren kan gæssene kun undtagelsesvis forekomme tæt ved kysterne, hvor de fortrænges af anlægsfartøjer. Påvirkningen har en kort varighed, og konsekvensen vurderes at være ikke-væsentlig. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i F105, hvor de er udpeget.

Svømmeænder, som knarand, skeand, og krikand er alle registreret i kabelkorridoren. For dem gælder, at de kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, og en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden vil være uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i F105.

Andre relevante arter omfatter troldand, hvinand, og lille og stor skallesluger, der er følsomme over for forstyrrelser i varierende grad og vil bevæge sig væk fra anlægsfartøjer. Flugtafstanden er ikke nødvendigvis en fast størrelse, men den afhænger af forskellige faktorer, herunder om fuglene er udsat for havjagt, skibstrafik og også flokstørrelse. Kabelkorridoren er generelt ikke præget af høje tætheder af dykænder, og anlægsarbejdet vil kun kunne påvirke få individer kortvarigt og reversibelt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene og bestanden. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i F105.

Blishøne kan foretage overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejderne står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand

kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for blishøne i F105.

Måger (sorthovedet måge) er ikke følsomme over for de aktiviteter, der er forbundet med projektet. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, imens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for sorthovedet måge i F105.

Overgangsflyvninger af havørn på tværs af kabelkorridoren er mulige, og den forventede forstyrrelse er minimal og af kort varighed. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for havørn i F105 og F017.

Terner er meget lidt følsomme over for forstyrrelser fra fartøjer, og man kan se dem fange fisk ret tæt på fartøjer (Marine Management Organisation, 2018). De fanger deres bytte ved vandoverfladen. Projektfartøjer bevæger sig langsomt gennem kabelkorridoren, i meget små antal i forhold til den eksisterende skibstrafik, og kun i korte perioder. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene, og væsentlig påvirkning fra aktiviteterne kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for ternearterne i F105.

#### 5.7.3.9.3.4 Kumulative virkninger

##### *5.7.3.9.3.4.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N136. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N136 afvises.

##### *5.7.3.9.3.4.2 Ændringer i fødegrundlag*

Fugle

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i N136 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt. Samtidigt ligger samtlige potentielle kumulative planer eller projekter i betydelig afstand til N136 og fuglebeskyttelsesområderne F105 og F107, hvilket reduceres sandsynligheden for en potentiel påvirkning. Dertil ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i N136, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (knop- og sangsvane, grågås, knarand, skeand, krikand, troldand, hvinand og blishøne), er det kumulativt påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske

farvande. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vurderes at kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller måneder. I perioden indtil fuld reetablering vurderes påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed af de relevante projekter og planers påvirkningsområder. Den kumulative påvirkningsgrad vil fortsat være lille, da fuglene ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for det kumulative fodaftryk fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse, da de kan dække deres fødebehov andre steder.

Fiskeædende fuglearter (lille- og stor skallesluger, havørn, sorthovedet måge og fjord-, dværg- og havterne) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3.4.1.1 vil den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke fiskeædende fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale kumulative forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.1.2 vil det for de udpegede fiske- og bunddyrsædende fugle kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk og muslinger, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arterne.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i N136 og fuglebeskyttelsesområderne F105 og F107.

#### *5.7.3.9.3.4.3 Fysisk forstyrrelse over vand*

Kabelkorridoren er ikke præget af høje tætheder af fugle med undtagelse af havlit, og selv ved en kumulativ påvirkning fra flere anlægs- og sandsugningsfartøjer, vil den kumulative fortrængning kun påvirke få individer midlertidigt og meget lokalt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene. Samtidig ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i N136, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke. Flere af fuglearterne har lav til moderat følsomhed over for fysisk forstyrrelse og vil kun fortrække ved større påvirkning. Kabelkorridoren er præget af eksisterende tæthed skibstrafik, og fuglearter vurderes i vist omfang at være tilvænnet tilstedeværelsen af skibe, og det kumulative antal skibe vil på et givent tidspunkt kun udgøre en ubetydelig stigning i skibstrafikken i kabelkorridoren.

Væsentlig kumulativ påvirkning af knopsvane, sangsvane, grågås, knarand, skeand, krikand, troldand, hvinand, lille og stor skallesluger, havørn, blishøne, sorthovedet måge og dværg-, fjord- og havterne i F105 og havørn i F107 fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises.

#### 5.7.3.9.4 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N136 Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper i N136 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

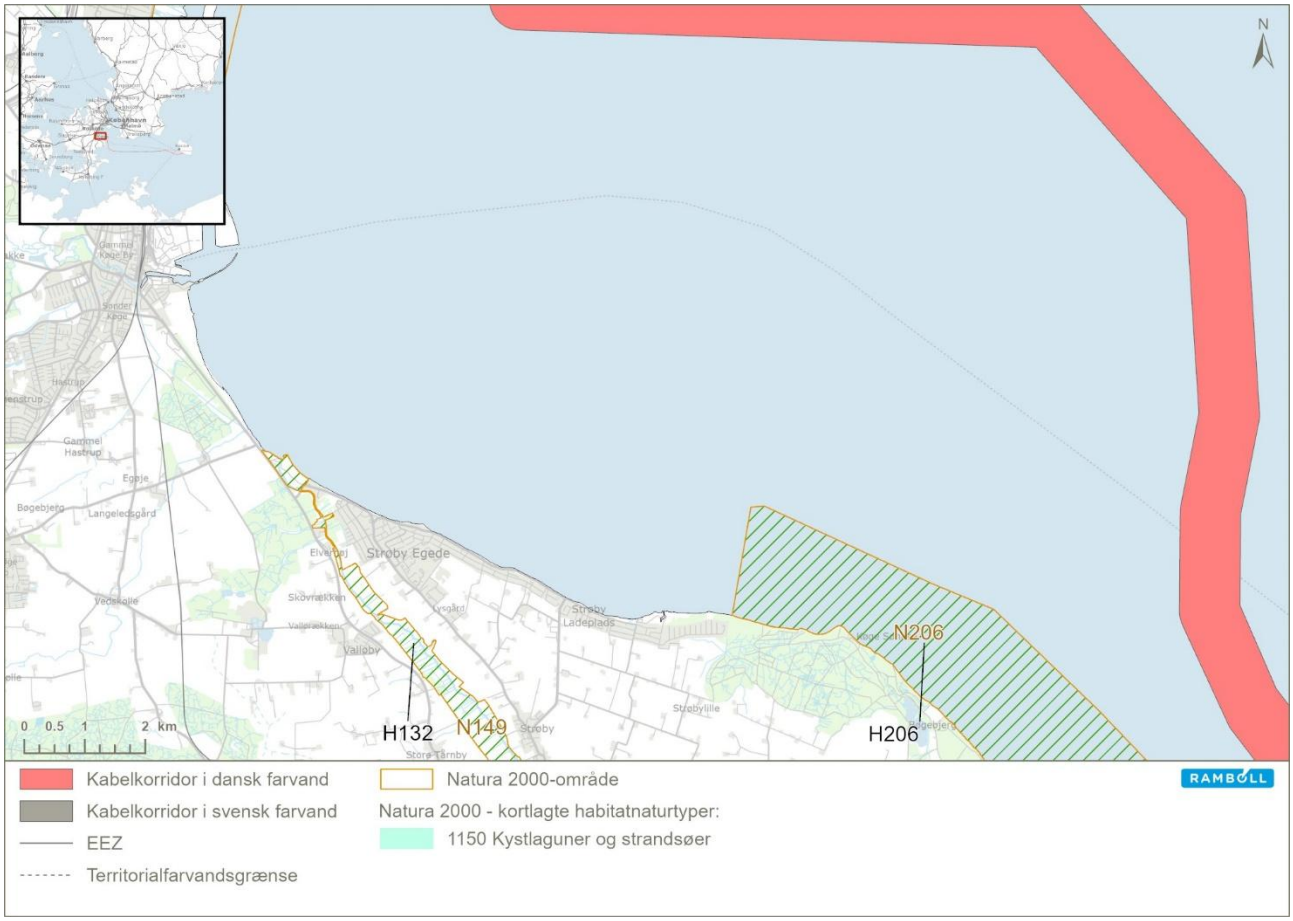
Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Ved spildpunktet vil der ske en umiddelbar og stor fortynding, hvorefter det sedimenterede sediment vil have en lavere koncentration end overfladesediment, hvor det sedimenterer, eller være i ubetydelige koncentrationer. Frigivelsen af næringsstoffer vil være i så små mængder, både totalt og relativt i forhold til de eksisterende, og være betragteligt fortyndet umiddelbart ved spildtidspunktet og lokationen. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet, idet spredning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer kun vil finde sted i meget begrænsede mængder i et lokalt område omkring anlægsarbejdet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyperne i N136.

Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for fuglearter (knopsvane, sangsvane, grågås, knarand, skeand, krikand, troldand, hvinand, lille- og stor skallesluger, havørn, blishøne, sorthovedet måge og dværg-, fjord- og havterne i F105 og havørn i F107) fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises for N136 grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for habitatarter og fuglearter generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning.

Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af udpegede marine fuglearter (knopsvane, sangsvane, grågås, knarand, skeand, krikand, troldand, hvinand, lille- og stor skallesluger, havørn, blishøne, sorthovedet måge og dværg-, fjord- og havterne i F105 og havørn i F107) som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for området som raste- og fourageringsområde for fugle. Væsentlig påvirkning af udpegede fuglearter i F105 og F107 fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for udpegede marine fuglearter i F105 og F107.

### 5.7.3.10 N149 Tryggevælde Å

N149 Tryggevælde Å ligger inden for vandområdedistrikt Sjælland og i Havstrategidirektivets marin-baltiske region. Området ligger ca. 7,8 km sydvest for kabelkorridoren og består af habitatområde H132, se Figur 5-70. N149 er hovedsageligt et terrestrisk område med et samlet areal på 3,57 km$^2$.




*Figur 5-70 Oversigtskort over kabelkorridoren og N149 Tryggevælde Å.*

#### 5.7.3.10.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for N149 fremgår af Tabel 5-59. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det kun bestemte naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-59 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område N149 Tryggevælde Å. Habitatnaturtyper og arter, som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet, er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * angiver at der er tale om en prioriteret naturtype.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **N149 Tryggevælde Å** | | | |
| H132 | **Lagune* (1150)** | Mygblomst (1903) | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |
| | Strandvold med enårige planter (1210) | Kildevældsvindelsnegl (1013) | |
| | Strandvold med flerårige planter (1220) | Skæv vindelsnegl (1014) | |
| | Strandeng (1330) | Bredøret flagermus (1308) | |
| | Grå/grøn klit* (2130) | | |
| | Næringsrig sø (3150) | | |
| | Vandløb (3260) | | |
| | Å-mudderbanke (3270) | | |
| | Surt overdrev* (6230) | | |
| | Tidvis våd eng (6410) | | |
| | Urtebræmme (6430) | | |
| | Rigkær (7230) | | |
| | Elle- og askeskov* (91E0) | | |

### 5.7.3.10.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for N149 er beskrevet ud fra seneste Natura 2000-plan (Miljøstyrelsen, 2023k). Naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Målene er,

- At sikre store sammenhængende og veludviklede forekomster af lysåbne naturtyper (særligt rigkær (7230)) i Tryggevælde Å til gavn for bl.a. en karakteristisk rigkærsflora og kildevældsvindelsnegl. I tilfælde af modstridende interesser, så prioriteres rigkær (7230) over skovnaturtyper (typisk elle- og askeskov (91E0)). Der er endvidere fokus på at sikre kystnære arealer med surt overdrev (6230).
- At områdets økologiske integritet sikres i form af en for naturtyperne hensigtsmæssig drift/pleje og hydrologi, en lav næringsstofbelastning samt gode spredningsmuligheder for naturtypernes karakteristiske og sjældne arter samt for arterne på udpegningsgrundlaget.
- Den økologiske integritet for området sikres derudover ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne.

*Generelt:*

- Den samlede forekomst af naturtyper og arters levesteder i Natura 2000-området, uanset om de er kortlagt, skal være stabil eller i fremgang, såfremt de naturgivne forhold giver mulighed for det

*Marine- og ferskvandsnaturtyper (undtagen søer under 5 ha):*

- For vandløb og marine naturtyper henvises til målsætningerne i vandområdeplanerne.
- For de marine naturtyper skal tilstand og areal være stabile eller i fremgang og bidrage til gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau.

### 5.7.3.10.3 Vurdering

#### 5.7.3.10.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

##### *5.7.3.10.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i N149 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

##### *5.7.3.10.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

Den økologiske integritet for de danske Natura 2000-områder sikres blandt andet ved god vandkvalitet gennem reduceret tilførsel af næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, hvilket reguleres gennem vandområdeplanerne og Danmarks Havstrategi.

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N149 Tryggevælde Å for ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N149. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N149 afvises.

#### 5.7.3.10.3.2 Kumulative virkninger

##### *5.7.3.10.3.2.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. N149 Tryggevælde Å ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i N149. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N149 afvises.

#### 5.7.3.10.4 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for N149 Tryggevælde Å.

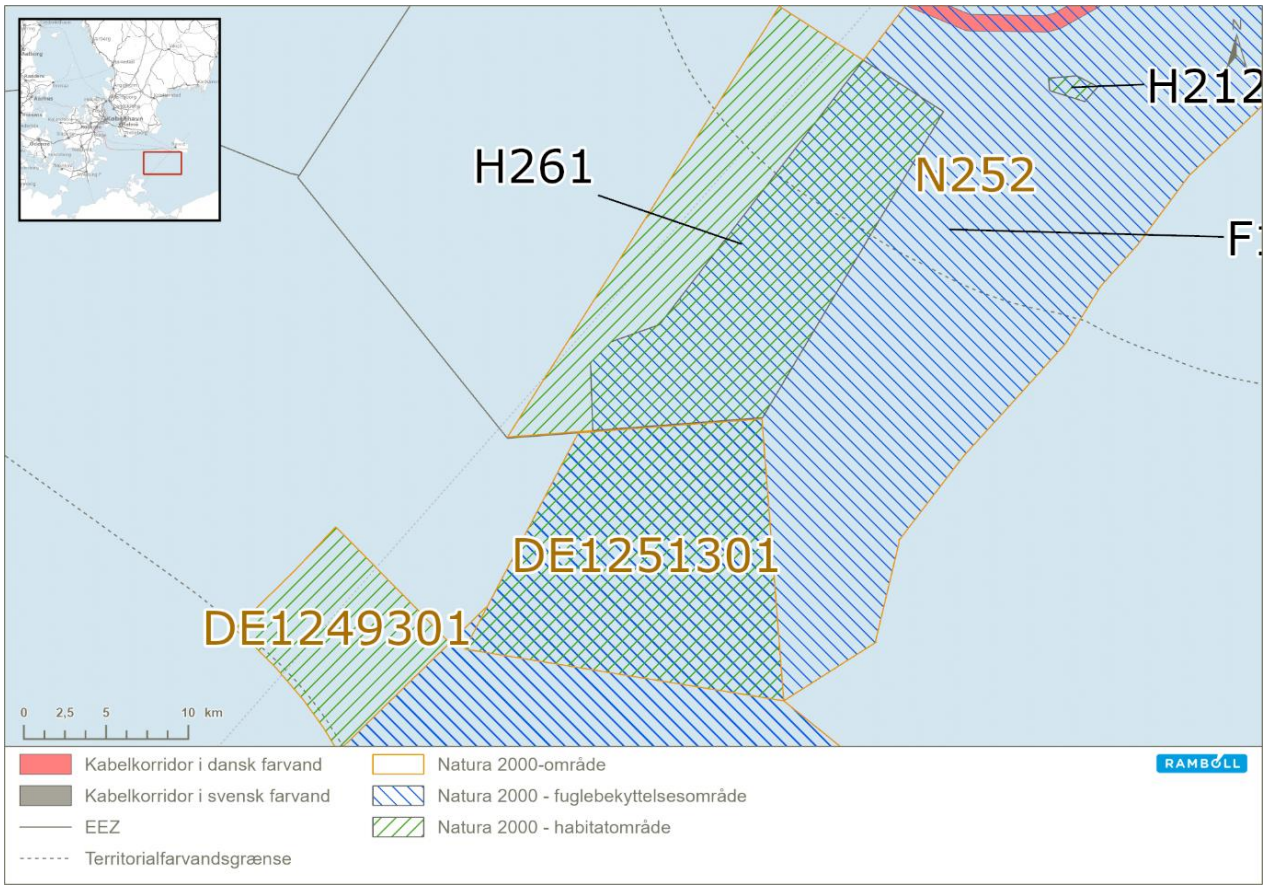
Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper i N149 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Ved spildpunktet vil der ske en umiddelbar og stor fortynding, hvorefter det sedimenterede sediment vil have en lavere koncentration end overfladesediment, hvor det sedimenterer, eller være i ubetydelige koncentrationer. Frigivelsen af næringsstoffer vil være i så små mængder, både totalt og relativt i forhold til de eksisterende, og være betragteligt fortyndet umiddelbart ved spildtidspunktet og lokationen. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet, idet spredning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer kun vil finde sted i meget begrænsede mængder i et lokalt område omkring anlægsarbejdet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området.

### 5.7.3.11 DE1251301 Adler Grund

Kabelkorridoren ligger >25 km nord for det tyske Natura 2000-område DE1251301 Adler Grund (area II), se Figur 5-71. DE1251301 er udelukkende et marint område og har et samlet areal på 233,97 km$^2$. DE1251301 ligger i forlængelse af det danske Natura 2000-område N252 Adler Grund og Rønne Banke og er udpeget for habitatnaturtypen sandbanke (1110) og rev (1170), samt arterne gråsæl og marsvin. Området ligger mellem Rügen og Bornholm på den østlige udkant af Arkona-bassinet. Området huser muslingebanker på store sten og på de sandede arealer, samt tætte bestande af makrofytter, der er karakteristisk for Østersøen.

Oplysninger omkring udpegningsgrundlag og tilstand er hentet fra Bundesamt für Naturschutz (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2017).




*Figur 5-71 Oversigtskort over kabelkorridoren og DE1251301 Adler Grund.*

#### 5.7.3.11.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område DE1251301 fremgår af Tabel 5-60. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering. DE1251301 er en del af et kompleks af beskyttede områder, og arealet overlapper med den nordlige del af et fuglebeskyttelsesområde, DE1552401 Pommersche Bucht. De udpegede habitatnaturtyper er 1110 sandbanke og 1170 rev. Ud over habitatnaturtyper er området udpeget for to habitatarter: 1351 marsvin og 1364 gråsæl.

Kabelkorridoren ligger >25 km nord for DE1251301 Adler Grund. Den maksimale afstand, hvormed anlægsaktiviteter i det konkrete projekt i havbunden kan påvirke habitatnaturtyper, er 1,3 km i form af sedimentspredning. Påvirkning af habitatnaturtyperne kan derfor afvises på baggrund af afstand og påvirkningernes karakter og omfang, og vurderes derfor ikke yderligere i væsentlighedsvurderingen.

*Tabel 5-60 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område DE1251301 Adler Grund. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| DE1251301 Adler Grund | | | |
| | **1110 sandbanke, 1170 rev** | **1351 Marsvin, 1364 gråsæl** | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |

#### 5.7.3.11.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for habitatarterne på udpegningsgrundlaget for DE1251301 er beskrevet ud fra Bundesministeriums des Justiz, Bundesministerium für Justiz (2017) og oversat fra tysk til dansk. Området har følgende målsætninger for relevante naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget om at bevare:

*Sandbanke og rev*

- Den økologiske kvalitet af habitatstrukturerne og deres arealudstrækning.
- Levestedernes naturlige kvalitet med en tilsvarende udbredelse, bestandstæthed og dynamik i bestandene af de karakteristiske arter og deres naturlige tilstand.
- Habitaternes integritet og deres funktion som regenereringsområde, især for bundfaunaen.
- Områdets funktion som udgangspunkt og spredningskorridor for rekolonisering fra omkringliggende områder af bentiske arter.
- Funktionen som gyde- og yngleområde for fiskearter i Østersøen.

*Marsvin og gråsæl*

- Arternes naturlige bestandstæthed med det formål at opnå en gunstig bevaringsstatus i form af artens naturlige udbredelse, reproduktiv egnethed i lyset af naturlig populationsdynamik, den naturlige genetiske mangfoldighed i bestanden i området samt de genetiske udvekslingsmuligheder med populationer uden for området.
- Området som et stort set uforstyrret levested for arterne, upåvirket af lokal forurening.
- Ikke-fragmenterede levesteder og muligheden for migration af arterne inden for den centrale Østersø og ind i den vestlige Østersø og Bælthavet.
- De væsentlige fødekilder for arterne i form af de naturlige bestandstætheder, aldersstruktur og udbredelsesmønstre for de organismer, der er fødekilde for arterne.

#### 5.7.3.11.3 Vurdering

##### 5.7.3.11.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer,

og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

*5.7.3.11.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i N252 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

*5.7.3.11.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

I tyske og svenske Natura 2000-områder sikres god vandkvalitet gennem regulering i de nationale implementeringer af Vandrammedirektivet og andre nationale strategier, såsom den tyske implementering i national lovgivning (Føderale vandplanlægning) og i delstatslovgivningen (regionale vandlove og -forordninger) eller den svenske implementering af Havstrategidirektivet i den svenske Havsmiljöförordningen (Klimat- och näringslivsdepartementet, 2010).

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. DE1251301 Adler Grund for ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i DE1251301. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i DE1251301 afvises.

5.7.3.11.3.2 Habitatarter

DE1251301 er udpeget for marsvin og gråsæl.

*5.7.3.11.3.2.1 Undervandsstøj*

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 er marsvin følsomme overfor undervandsstøj, og undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

Tabel 5-61 og Tabel 5-62 viser påvirkningsafstande for undervandsstøj for marsvin for hver sæson og hver sektion af kabelkorridoren. Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstandene for permanent og midlertidig høreskade for brugen af survey udstyr, såsom chirp og USBL. Dermed mindskes afstanden for permanent høreskade ved undervandsstøj for survey udstyr til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden for survey udstyr, hvorved midlertidig høreskade kun vil opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Bornholm og Sjælland.

*Tabel 5-61 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for marsvin for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 250 meter | 4,3 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 700 meter | 4,4 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,7 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 850 meter | 5 km |

*Tabel 5-62 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for marsvin for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,2 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,8 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Som følge af de modellerede påvirkningsafstande for undervandsstøj er der risiko for, at hørelsen hos marsvin påvirkes. Modellering af undervandsstøj viser, at permanent høreskade kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af USBL. Væsentlig påvirkning af marsvin fra permanent høreskade kan dog afvises grundet implementering af Energinets standardkrav for brug af akustisk survey udstyr. Ved brug af USBL kan der endvidere opstå midlertidige høreskader i op til 950 meter afstand fra lydkilden, mens der ved anlægsaktiviteter maksimalt kan opstå midlertidige høreskader inden for 40 meter af lydkilden. De største påvirkningsafstande for adfærdsændringer for survey udstyr og anlægsaktiviteter ses ved brug af USBL (4,7 km) og ved anlæg af kabelrende (5,8 km). Væsentlige påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj ved survey- og anlægsaktiviteter kan derfor ikke afvises for midlertidig høreskade og adfærdsændringer.

Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for DE1251301, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.11.3.2.2 Ændringer i fødegrundlag*

I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter kan føre til ændringer i fødegrundlaget for marsvin, da demersale fiskearter kan blive påvirket. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters

bredde. Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør den primære del af marsvins diæt, vil påvirkningen af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (
Tabel 1-14 og Tabel 1-15) Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre adfærdsændringer og øget dødelighed for larver og æg for fiskearter, der udgør en del af marsvinets fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten på udpegningsgrundlaget i DE1251301.

Gråsæl

Der kan potentielt være en påvirkning af gråsæl som følge af undervandsstøj fra survey arbejde og anlægsaktiviteter. Resultater fra modellering af undervandsstøj for sæler i forbindelse med projektets aktiviteter er vist i Tabel 5-63 og Tabel 5-64.

*Tabel 5-63 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for sæler Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| **Sæler (vinter)** | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| **Sæler (sommer)** | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 0 meter | 0 meter | 5 meter |

*Tabel 5-64 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for sæler for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Sæler (vinter) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Sæler (sommer) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 0 meter | 0 meter |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 meter |

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af sæler fra permanente eller midlertidige høreskader ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter, mens adfærdsændringer kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af chirp og USBL. Individer af gråsæl vurderes ikke at opholde sig inden for 5 meter af lydkilden, når der anvendes chirp og USBL, da de vil være fortrukket fra surveyfartøjets tilstedeværelse før lydpåvirkningen kan finde sted. Væsentlig påvirkning af gråsæl i som følge af undervandsstøjstøj kan derfor afvises, og undervandsstøj vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1251301, hvor den er udpeget.

#### 5.7.3.11.3.3 Kumulative virkninger

##### *5.7.3.11.3.3.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. DE1251301 Adler Grund ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i DE1251301. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i DE1251301 afvises.

##### *5.7.3.11.3.3.2 Undervandsstøj*

Marsvin

Undervandsstøj, der kan medføre påvirkninger af marsvin, kan ske ved anlæg af de svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan ved den østlige afgrænsning af SE0430187. Det vurderes, at kun ét af de tre projekter realiseres inden for planområdet. Der er tidsmæssigt overlap mellem anlæggelsen af en af disse havvindmølleparker og det konkrete projekt, og der kan således opstå kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for N252. Modelresultater af undervandsstøj i miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark viser, at der vil være påvirkning af marsvin fra undervandsstøj ved nedramning af fundamenter. For at minimere påvirkningen fra nedramningen er der i Miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark forudsat en række vilkår, som omfatter:

- Krav om ingen nedramning af pæle i perioden 1. november til og med 31. marts for at minimere påvirkningen af marsvin fra Østersøpopulationen.
- Krav om brug af akustiske skræmmemetoder.

- Krav om softstart/ramp up-procedure ved nedramning af pæle.
- Brug af den bedst tilgængelige teknologi til minimering af lydpåvirkning af marsvin. På nuværende tidspunkter omfatter det brugen af stort dobbelt boblegardin (DBBC) og hydro sound damper (HSD).

Ved implementering af disse tiltag vurderes det, at der vil være en påvirkning af marsvin i en 3,5 km radius i planområdet for Skåne Havsvindpark og dermed påvirkning af marsvin. Hvis Triton eller Arkona anlægges i stedet for, antages samme påvirkningsradius at gøre sig gældende.

Ved anlæg af eksportkabler fra havvindmølleområder, samt den svenske del af søkablet, der løber 85 km gennem svensk farvand mellem de to danske sektioner, kan der opstå undervandsstøj, der med rimelighed kan antages at være sammenligneligt med undervandsstøjen, der er modelleret for marsvin i forbindelse med søkablet.

Undervandsstøj fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Undervandsstøj ved råstofindvindinger vurderes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden og kun at lede til adfærdsændringer.

Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.11.3.3.3 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for gråsæl. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden for samtlige kabelprojekter. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden kun kortvarigt påvirke fødegrundlaget for marsvin. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af marsvins diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn) og meget lokalt omkring spildpunktet. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed marsvin kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra de kumulative sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for marsvin.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1251301.

Gråsæl

Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for gråsæl. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden, der kun kortvarigt vil påvirke fødegrundlaget for gråsæl. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af gråsæl diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage. I perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæler at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Sedimentspild kan forekomme som følge af anlæg af kabler, etablering af møllefundamenter og ved råstofindvinding. Ved anlæg af kabler for Energiø Bornholm antages det, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede sedimentspild for søkablet. Sedimentspildet vil derfor være begrænset til en lille mængde materiale, der spredes inden for et meget lokalt område, hvor der vil være kortvarige (under 24 timer) øgninger i koncentration af sediment og tynde (under 4 mm) aflejringer.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun vil være kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l. Aflejringer vil i alle tilfælde være mindre end 2 mm.

Sedimentspildet fra råstofindvindingerne vurderes at være sammenlignelig med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der i vandsøjlen 0-1 meter under havoverfladen vil optræde forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l ca. inden for 1 km fra selve sugeområdet, og at koncentrationer mellem 10 – 15 mg/l maksimalt vil forekomme i cirka 4 dage af indvindingsperioden. Samme koncentration vil, ved havbunden, forekomme meget kortvarigt (1-2 dage af indvindingsperioden) og spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) i både overfladen og ved havbunden og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet.

I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og aflejringernes har begrænset geografiske omfang. De kumulative sedimenteringer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk

relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed gråsæl kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen i nærtliggende områder. Gråsæler er meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for gråsæl. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vurderes at blive påvirket. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af gråsælers mulighed for at søge føde.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for gråsæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1251301.

#### 5.7.3.11.4 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for DE1251301 Adler Grund.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper rev og sandbanke i DE1251301fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse. Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyperne i DE1251301.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan ikke afvises at have en væsentlig påvirkning af marsvin udpeget i DE1251301, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for marsvin, se kapitel 5.7.4.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan afvises at have en væsentlig påvirkning af gråsæl udpeget i DE1251301, både alene eller i kumulation med andre projekter eller planer.

Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin og gråsæl fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises for DE1251301 grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning, både for det konkrete projekt alene og i kumulation med andre projekter og planer.

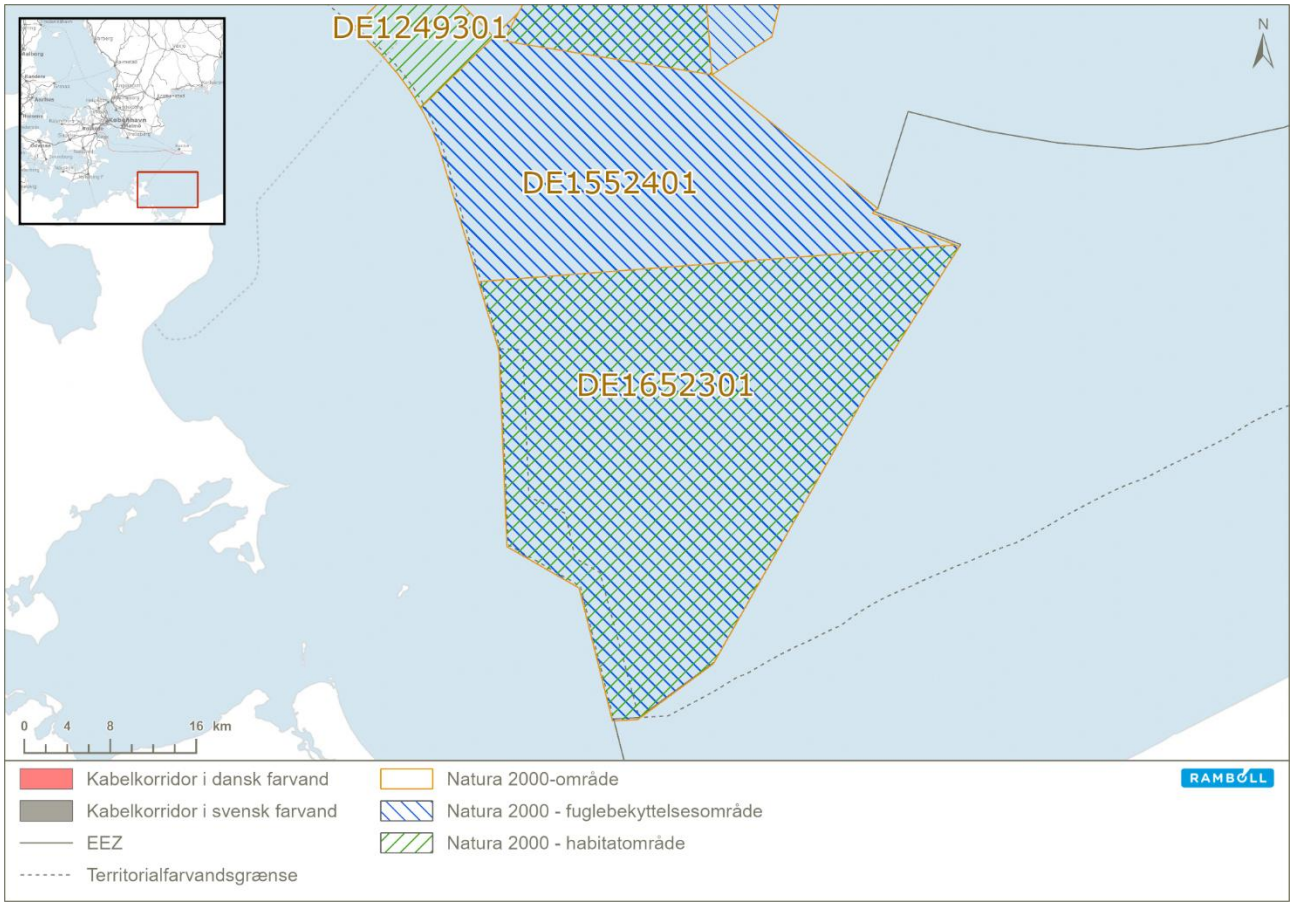
Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af gråsæl som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning

for gråsæler. Væsentlig påvirkning af gråsæl kan derfor afvises for DE1251301, både for det konkrete projekt alene og i kumulation med andre projekter og planer.

### 5.7.3.12 DE1552401 Pommersche Bucht og DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank

Kabelkorridoren ligger >25 km fra det tyske Natura 2000-område DE1552401 Pommersche Bucht og DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank, se Figur 5-72.

DE1552401 er udpeget som fuglebeskyttelsesområde, og DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank er udpeget som habitatområde. De indgår i et kompleks med habitatområde DE1249301 Westliche Rönnebank samt DE1251301 Adler Grund. Områderne er udelukkende marine og har et samlet areal på 2004,17 km$^2$. Områderne ligger i forlængelse af det danske Natura 2000-område N252 og er udpeget til beskyttelse af rastende fugle, marsvin, fisk og naturtyper.




*Figur 5-72 Oversigtskort over DE1552401 og DE1652301.*

Oplysninger omkring udpegningsgrundlag og tilstand er hentet fra Bundesamt für Naturschutz (Bundesamt für Naturschutz, 2015).

#### 5.7.3.12.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for DE1552401 og DE1652301 fremgår af Tabel 5-65. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret

med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

Europæisk og vestatlantisk stør er på udpegningsgrundlaget for området. Europæisk stør er dog kun registreret to gange i projektområdet i forbindelse med den tekniske baggrundsrapport for fisk og fiskepopulationer, der er udarbejdet i forbindelse med den strategiske miljøvurdering af Plan for Program Energiø Bornholm (WSP & Rambøll, 2022b). De to observationer af europæisk stør stammer fra Fiskeatlas, og begge fund vurderes til at komme fra opdrætsanlæg og udsætninger, som i øvrigt også gør sig gældende for andre fund af arter af stør (Fiskeatlas, 2022). Europæisk og vestatlantisk stør vurderes derfor ikke at opholde sig i eller nær kabelkorridoren og medtages ikke videre i væsentlighedsvurderingen.

*Tabel 5-65 Udpegningsgrundlag for fuglebeskyttelsesområde DE1552401 Pommersche Bucht samt habitatområde DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| **DE1552401 Pommersche Bucht** | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget | **Alk** |
| | | | **Tejst** |
| | | | **Lomvie** |
| | | | **Havlit** |
| | | | **Sortstrubet lom** |
| | | | **Rødstrubet lom** |
| | | | **Sølvmåge** |
| | | | **Stormmåge** |
| | | | **Sildemåge** |
| | | | **Svartbag** |
| | | | **Dværgmåge** |
| | | | **Hættemåge** |
| | | | **Gråstrubet lappedykker** |
| | | | **Ederfugl** |
| **DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank** | **1110 Sandbanke** | **1103 Stavsild** | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |
| | | **1351 Marsvin** | |
| | | 5042 Vestatlantisk stør | |
| | | 1101 Europæisk stør | |

#### 5.7.3.12.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for habitatarterne på udpegningsgrundlaget for DE1552401 er beskrevet ud fra Bundesministeriums des Justiz, (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2017; Bundesamt für Naturschutz, 2015b) og oversat fra tysk til dansk. For at sikre overlevelsen og reproduktionen af de ovennævnte havfuglearter samt deres levesteder er det især nødvendigt at vedligeholde og genoprette:

- Den kvalitative og kvantitative udvikling af fuglearterne med det formål at opnå en gunstig bevaringsstatus under hensyntagen til den naturlige dynamik og udvikling af bestande; Der skal tages særligt hensyn til fuglearter med en negativ udvikling af deres biogeografiske bestand.

- Fuglearternes væsentlige direkte og indirekte fødekilder, især naturlige bestandstætheder, aldersklassefordelinger og udbredelsesmønstre for de organismer, der er fødekilde for fuglearterne.
- Den øgede biologiske produktivitet, der karakteriserer området ved de lodrette frontformationer og de geohydromorfologiske karakteristika med deres artsspecifikke økologiske funktioner.
- Ikke-fragmenterede levesteder i naturbeskyttelsesområdet med deres artsspecifikke økologiske funktioner, rumlige sammenhænge og uhindret adgang til tilgrænsende og tilstødende havområder.
- Levestedernes naturlige kvalitet, især deres beskyttelse mod forurening og forstyrrelser, og beskyttelse af fuglebestandene mod væsentlige gener.

Området DE1652301 har følgende målsætninger for relevante naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget om at bevare:

*Sandbanke*

- Den økologiske kvalitet af habitatstrukturerne og deres arealudstrækning.
- Levestedernes naturlige kvalitet med en tilsvarende udbredelse, bestandstæthed og dynamik i bestandene af de karakteristiske arter og deres naturlige tilstand.
- Habitaternes integritet og deres funktion som regenereringsområde, især for bundfaunaen.
- Områdets funktion som udgangspunkt og spredningskorridor for rekolonisering fra omkringliggende områder af bentiske arter.
- Funktionen som gyde- og yngleområde for fiskearter i Østersøen.

*Marsvin, stavsild og vestatlantisk stør*

- Arternes naturlige bestandstæthed med det formål at opnå en gunstig bevaringsstatus i form af artens naturlige udbredelse, sundhedstilstand, reproduktiv egnethed i lyset af naturlig populationsdynamik, den naturlige genetiske mangfoldighed i bestanden i området samt de genetiske udvekslingsmuligheder med populationer uden for området.
- Området som et stort set uforstyrret levested for marsvin upåvirket af lokal forurening.
- Ikke-fragmenterede levesteder og muligheden for migration af arterne i den centrale Østersø og ind i den vestlige Østersø og Bælthavet.
- De væsentlige fødekilder for marsvin i form af de naturlige bestandstætheder, aldersstruktur og udbredelsesmønstre for de organismer, der er fødekilde for marsvin.
- En høj vitalitet af individerne og den artstypiske aldersstruktur for populationerne af vestatlantisk stør og stavsild, samt de rumlige og tidsmæssige udbredelsesmønstre og bestandstætheder for deres naturlige fødekilder. Områdets funktionalitet som trækkorridor og fourageringsområde for vestatlantisk stør.

### 5.7.3.12.3 Vurdering

#### 5.7.3.12.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtype sandbanke kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

*5.7.3.12.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i DE1652301 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

*5.7.3.12.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

I tyske og svenske Natura 2000-områder sikres god vandkvalitet gennem regulering i de nationale implementeringer af Vandrammedirektivet og andre nationale strategier, såsom den tyske implementering i national lovgivning (Føderale vandplanlægning) og i delstatslovgivningen (regionale vandlove og -forordninger) eller den svenske implementering af Havstrategidirektivet i den svenske Havsmiljöförordningen (Klimat- och näringslivsdepartementet, 2010).

Potentiel påvirkning af habitatnaturtypen sandbanke fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank for ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i DE1652301. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i DE1652301 afvises.

5.7.3.12.3.2 Habitatarter

DE1652301 er udpeget for marsvin og stavsild.

*5.7.3.12.3.2.1 Undervandsstøj*

Marsvin

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 er marsvin følsomme overfor undervandsstøj, og undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

Tabel 5-66 og Tabel 5-67 viser påvirkningsafstande for undervandsstøj for marsvin for hver sæson og hver sektion af kabelkorridoren. Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstandene for permanent og midlertidig høreskade for brugen af survey udstyr, såsom chirp og USBL. Dermed mindskes afstanden for permanent høreskade ved undervandsstøj for survey udstyr til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden for survey udstyr, hvorved midlertidig høreskade kun vil opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Bornholm og Sjælland.

*Tabel 5-66 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for marsvin for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 250 meter | 4,3 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 700 meter | 4,4 km |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,7 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 850 meter | 5 km |

*Tabel 5-67 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for marsvin for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,2 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,8 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Som følge af de modellerede påvirkningsafstande for undervandsstøj er der risiko for, at hørelsen hos marsvin påvirkes. Modellering af undervandsstøj viser, at permanent høreskade kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af USBL. Væsentlig påvirkning af marsvin fra permanent høreskade kan dog afvises grundet implementering af Energinets standardkrav for brug af akustisk survey udstyr. Ved brug af USBL kan der endvidere opstå midlertidige høreskader i op til 950 meter afstand fra lydkilden, mens der ved anlægsaktiviteter maksimalt kan opstå midlertidige høreskader inden for 40 meter af lydkilden. De største påvirkningsafstande for adfærdsændringer for survey udstyr og anlægsaktiviteter ses ved brug af USBL (4,7 km) og ved anlæg af kabelrende (5,8 km). Væsentlige påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj ved survey- og anlægsaktiviteter kan derfor ikke afvises for midlertidig høreskade og adfærdsændringer.

Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for DE1652301, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

Stavsild
Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se
Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Væsentlig påvirkning af stavsild som følge af undervandsstøjstøj kan derfor afvises, og undervandsstøj vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1652301.

*5.7.3.12.3.2.2 Ændringer i fødegrundlag*
Marsvin
I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter kan føre til ændringer i fødegrundlaget for marsvin, da demersale fiskearter kan blive påvirket. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde. Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i

perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør den primære del af marsvins diæt, vil påvirkningen af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre adfærdsændringer og øget dødelighed for larver og æg for fiskearter, der udgør en del af marsvinets fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. En potentiel påvirkning af fødegrundlaget for marsvin fra øget dødelighed for fiskelarver og -æg vil derfor tilsvarende kun være kortvarig og lokal. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1652301.

Stavsild
Som beskrevet for marsvin ovenfor vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde, og den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre. Samtidigt vil sedimentspild og øget koncentration af sediment kun forekomme meget kortvarigt (under 24 timer timer) lokalt omkring spildpunktet ved anlæg af kabelrenden. Voksne individer af stavsild spiser hovedsageligt andre fisk, som brisling, smelt eller kutlinger, der kun i en ubetydelig grad vil blive påvirket af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden. I perioden indtil fuld reetablering vurderes stavsild at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for stavsild som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1652301.

#### 5.7.3.12.3.3 Fugle

DE1552401 er udpeget for fuglene alk, tejst, lomvie, havlit, sort- og rødstrubet lom, sølv-, storm-, silde-, dværg- og hættemåge, svartbag, gråstrubet lappedykker og ederfugl.

Kabelkorridoren overlapper ikke med DE1552401 og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket.

##### *5.7.3.12.3.3.1 Ændringer i fødegrundlag*

Ændringer i fødegrundlag for havfugle kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

Havlit

N252 er det eneste Natura 2000-område, hvor kabelkorridoren ligger inden for afgrænsningen af området, og potentielt påvirkede individer af havlit fra DE1552401 vil derfor være individer, der opholder sig i kabelkorridoren. Disse individer kan potentielt forekomme inden for F129, hvor størstedelen af de observerede individer af havlit befinder sig i danske farvande. I vurderingen af havlit i F129 er det vurderet, at en væsentlig påvirkning fra ændring i fødegrundlag ikke kan afvises, hvorfor der skal udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor havlit er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4. Konsekvensvurderingen er også dækkende for havlit fra DE1552401.

Andre fugle

For alle arter af fugle udover havlit, der lever af bundlevende dyr eller planter (ederfugl, samt alkefuglene alk, lomvie og tejst), er det påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Totalt vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse i havbunden være begrænset til et område på 3,565 $km^2$. Dele af kabelkorridoren ligger i så dybe områder af Østersøen og i områder, hvor der hovedsageligt af mudret bund. Disse områder vurderes ikke at udgøre relevante fødesøgningsarealer for havfugle, der lever af bundlevende organismer i mere lavvandede områder (<25 meter), som for eksempel havlit, der sjældent observeres på dybder på mere end 22 meter. Områderne fra KP 20 til svensk EEZ i Bornholmssektionen og KP 135 til KP 145 i Øresundssektionen ligger på dybder over 35 meter og er hovedsageligt præget af mudrede og dyndede sedimenter med meget lille fødepotentiale for havfugle, der lever af bundlevende organismer. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vil kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrund. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr (Skabeikis et al., 2019; Öst & Kilpi, 1998; Madsen, 1955). Da havfuglene spiser muslingerne ved at sluge dem helt, kan de ikke optage fuldvoksne blåmuslinger, som er op til 10 cm lange. Hver art har sin foretrukne muslingestørrelse. Ederfugle foretrækker blåmuslinger på 30-40 mm. Men der er også fundet maveindhold med tusindvis af blåmuslinger på mindre end 20 mm i ederfugle. Havlit spiser overvejende mindre blåmuslinger på under 9 mm (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1990). Muslingers vækshastighed i Østersøen afhænger af en række faktorer og er derfor meget uens. Under gode vækstforhold kan vækshastigheden være op til 30 mm per år (Lyngsgaard et al., 2019). Men også under mere almindelige forhold, hvor tilvæksten kun er få millimeter om året (Kautsky, 1982) vil blåmuslingerne efter 2-3 år kunne udgøre attraktive fødeemner for de udpegede havlitter og ederfugle.

For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller uger. Den øvrige tilknyttede flora og fauna vil inden relativt kort tid (timer til få år) at kunne reetablere sig. I perioden indtil fuld reetablering vil påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille, da fuglene udpeget i DE1552401 ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for projektets fodaftryk, og da de kan dække deres fødebehov andre steder i meget lokal nærhed til kabelkorridoren.

Fiske- og insektædende fuglearter (alk, tejst, lomvie, sort- og rødstrubet lom, sølv-, storm-, silde-, dværg- og hættemåge, svartbag og gråstrubet lappedykker) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk, andre pelagiske arter eller insekter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i DE1552401 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus DE1552401, hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.12.3.3.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af havlit i grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem kabelkorridoren. I afsnit 5.7.3.9 er der beskrevet en række fuglearter, der dels er kortlagt i kabelkorridoren og dels indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan forekomme i kabelkorridoren. Her kan de potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse over vand fra projektet. De enkelte fuglearters aktivitet og ophold i og nær kabelkorridoren er forskellig fra art til art, dog gør det sig gældende for alle potentielle påvirkninger fra fysisk forstyrrelse fra fartøjer, at påvirkningen vil være kortvarig og meget lokal omkring det enkelte fartøj.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.4 er den laveste gennemsnitsfart for anlægsfartøjer 5 km/dag, hvormed forstyrrelsen i et givent område vil være forbigående og dermed midlertidig inden for få timer. Området vest for Bornholm, i den sydvestlige Østersø, er tæt trafikeret, da området udgør den primære passage ind og ud ad Østersøen. Området er derfor generelt præget af stor skibstrafik, hvorfor områdets fugle må formodes i deres habitatudnyttelse at være tilvænnet sådanne påvirkninger.

Havlit er vurderet i forbindelse med habitatvurdering for N252 Adler Grund og Rønne Banke, specifikt for F129, se afsnit 5.7.3.1.3. I vurderingen af havlit i F129 er det vurderet, at en væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse over vand ikke kan afvises, hvorfor der skal udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor havlit er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4. Konsekvensvurderingen er også dækkende for havlit fra DE1552401.

Ederfugle vil bevæge sig væk fra anlægsfartøjer. Flugtafstanden er ikke nødvendigvis en fast størrelse, men den afhænger af forskellige faktorer, herunder om fuglene er udsat for havjagt, skibstrafik og også flokstørrelse. Kabelkorridoren er generelt ikke præget af høje tætheder af ederfugle, og anlægsarbejdet vil kun kunne påvirke få individer kortvarigt og reversibelt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene og bestanden. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i DE1552401.

Alkefugle (alk, lomvie og tejst) har moderat følsomhed over for forstyrrelser fra skibstrafik (Marine Management Organisation, 2018). Der antages derfor, at alkefugle viger fra anlægsfartøjer, hvis de kommer for tæt. Fuglenes reaktion på forstyrrelsen fra anlægsfartøjer adskiller sig ikke fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og derfor uden betydning for områdets funktion som raste- og fourageringsområde. En væsentlig påvirkning af alk, lomvie og tejst som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i DE1552401.

Lommer er særligt følsomme over for menneskelige forstyrrelser i det marine miljø. Det er påvist, at fuglene reagerer på forstyrrelser fra skibe på mere end én kilometers afstand (Bellebaum et al., 2006; Redfern et al., 2019; Schwemmer et al., 2011). Lommer optræder dog kun i relativt lave tætheder tæt på kabelkorridoren. Påvirkningen har en kort varighed, og en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for de få individer, der kunne blive påvirket. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for sort- og rødstrubet lom i DE1552401.

Måger er ikke følsomme over for de aktiviteter, der er forbundet med projektet. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, imens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for sølv-, storm-, silde-, dværg- og hættemåge samt svartbag i DE1552401.

Gråstrubet lappedykker kan foretage overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren. Fuglene fortrænges kun kortvarigt pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse og er uden betydning for områdets funktion som raste- og fourageringsområde. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i DE1552401.

#### 5.7.3.12.3.4 Kumulative virkninger

##### *5.7.3.12.3.4.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i DE1652301. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i DE1652301 afvises.

##### *5.7.3.12.3.4.2 Undervandsstøj*

Marsvin

Undervandsstøj, der kan medføre påvirkninger af marsvin, kan ske ved anlæg af de svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan ved den østlige afgrænsning af SE0430187. Det vurderes, at kun ét af de tre projekter realiseres inden for planområdet. Der er tidsmæssigt overlap mellem anlæggelsen af en af disse havvindmølleparker og det konkrete projekt, og der kan således opstå kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for DE1652301. Modelresultater af undervandsstøj i miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark viser, at der vil være påvirkning af marsvin fra undervandsstøj ved nedramning af

fundamenter. For at minimere påvirkningen fra nedramningen er der i Miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark forudsat en række vilkår, som omfatter:

- Krav om ingen nedramning af pæle i perioden 1. november til og med 31. marts for at minimere påvirkningen af marsvin fra Østersøpopulationen.
- Krav om brug af akustiske skræmmemetoder.
- Krav om soft start/ramp up-procedure ved nedramning af pæle.
- Brug af den bedst tilgængelige teknologi til minimering af lydpåvirkning af marsvin. På nuværende tidspunkter omfatter det brugen af stort dobbelt boblegardin (DBBC) og hydro sound damper (HSD).

Ved implementering af disse tiltag vurderes det, at der vil være en påvirkning af marsvin i en 3,5 km radius i planområdet for Skåne Havsvindpark og dermed påvirkning af marsvin. Hvis Triton eller Arkona anlægges i stedet for, antages samme påvirkningsradius at gøre sig gældende.

Ved anlæg af eksportkabler fra havvindmølleområder, samt den svenske del af søkablet, der løber 85 km gennem svensk farvand mellem de to danske sektioner, kan der opstå undervandsstøj, der med rimelighed kan antages at være sammenligneligt med undervandsstøjen, der er modelleret for marsvin i forbindelse med søkablet.

Undervandsstøj fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Undervandsstøj ved råstofindvindinger vurderes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden og kun at lede til adfærdsændringer.

Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.12.3.4.3 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

Kumulativ arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for marsvin. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker og Interconnector-kablet vurderes at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden kun kortvarigt påvirke fødegrundlaget for marsvin. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) forventes at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af marsvins diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage. Især bentiske fiskearter vurderes inden for meget kort tid at opsøge de forstyrrede områder i jagten efter blotlagt dyreliv.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn) og meget lokalt omkring spildpunktet. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed marsvin kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for

andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra de kumulative sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for marsvin.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for marsvin. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. Ligeledes vil der ved frigivelse af MFS hurtigt ske fortynding hvorved det kan afvises, at der vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for marsvin. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for marsvin fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1652301.

Stavsild
Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for stavsild. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden, der kun kortvarigt vil påvirke fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes stavsild at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af voksne stavsilds diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage. I perioden indtil fuld reetablering vurderes stavsild at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Sedimentspild kan forekomme som følge af anlæg af kabler, etablering af møllefundamenter og ved råstofindvinding. Ved anlæg af kabler for Energiø Bornholm antages det, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede sedimentspild for søkablet. Sedimentspildet vil derfor være begrænset til en lille mængde materiale, der spredes inden for et meget lokalt område, hvor der vil være kortvarige (under 24 timer) øgninger i koncentration af sediment og tynde (under 4 mm) aflejringer.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun vil være kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l. Aflejringer vil i alle tilfælde være mindre end 2 mm.

Sedimentspildet fra råstofindvindingerne vurderes at være sammenlignelig med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der i vandsøjlen 0-1 meter under havoverfladen vil optræde forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l ca. inden for 1 km fra selve sugeområdet, og at koncentrationer mellem

10 – 15 mg/l maksimalt vil forekomme i cirka 4 dage af indvindingsperioden. Samme koncentration vil, ved havbunden, forekomme meget kortvarigt (1-2 dage af indvindingsperioden) og spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) i både overfladen og ved havbunden og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet.

I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og aflejringernes har begrænset geografiske omfang. De kumulative sedimenteringer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed stavsild kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen i nærtliggende områder. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for stavsild.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for stavsild. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. Ligeledes vil der ved frigivelse af MFS hurtigt ske fortynding hvorved det kan afvises, at der vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for stavsild. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for stavsild fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for stavsild som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1652301.

Havlit

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 kan væsentlig påvirkning af havlit fra ændringer i fødegrundlag ikke afvises. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleområder og Interconnector-kabler til Tyskland vurderes der at være arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden tilsvarende det konkrete projekt. Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af havlit som følge af ændringer i fødegrundlag fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

Den svenske sektion af søkabler installeres på dybder over 30 meter. Havlit befinder sig i langt overvejende grad på dybder mindre end 22 meter, og på Figur 5-55 fremgår det tydeligt, at havlit kun befinder sig i meget lave tætheder eller overhovedet ikke bruger området. Idet vanddybderne i den svenske del af kabelkorridoren er over 30 meter, vurderes det, at der kun vil være meget få eller ingen individer til stede i svensk farvand, hvilket også stemmer overens med at havlit ikke er udpeget for det svenske Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten, der ligger i den vestlige del af den svenske kabelkorridor. På baggrund af dette vurderes det, at fysisk forstyrrelse over vand i den svenske del af kabelkorridoren ikke vil medføre væsentlig fortrængning af havlit.

Andre fugle

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i DE1552401 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt. Samtlige potentielle kumulative planer eller projekter ligger i betydelig afstand til DE1552401, hvilket reducerer sandsynligheden for påvirkning. Samtidig ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i DE1552401, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (ederfugl, samt alkefuglene alk, lomvie og tejst), er det kumulativt påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vurderes at kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014), mens blåmuslinger allerede efter 2 år når en størrelse, der er attraktiv for havfugle. For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller måneder. I perioden indtil fuld reetablering vurderes påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed af de relevante projekter og planers påvirkningsområder. Den kumulative påvirkningsgrad vil fortsat være lille, da fuglene ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for det kumulative fodaftryk fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse, da de kan dække deres fødebehov andre steder.

Fiskeædende fuglearter søger hovedsageligt føde i vandsøjlen (alk, tejst, lomvie, sort- og rødstrubet lom, sølv-, storm-, silde-, dværg- og hættemåge, svartbag og gråstrubet lappedykker), hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet ovenfor for havlit vil den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale kumulative forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.
Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.2.3 vil det for de udpegede fiske- og bunddyrsædende fugle kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk og muslinger, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arterne.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i DE1552401, hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.12.3.4.4 Fysisk forstyrrelse over vand*

Havlit

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 kan væsentlig påvirkning af havlit fra fysisk forstyrrelse over vand ikke afvises. Med øget fartøjsaktivitet fra samtidigt anlæg af eksportkabler, Interconnector og råstofindvinding vil en øget mængde havlit blive fortrængt. Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af havlit som følge af ændringer i fødegrundlag fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

Øvrige fugle

Kabelkorridoren er ikke præget af høje tætheder af fugle med undtagelse af havlit, og selv ved en kumulativ påvirkning fra flere anlægs- og sandsugningsfartøjer fra kabelprojekter i danske og svensk farvand, samt råstofindvinding, vil den kumulative fortrængning kun påvirke få individer midlertidigt og meget lokalt. Samtidig ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe områder langt Natura 2000-området. Den svenske kabelkorridor vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i DE1552401, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene. Flere af fuglearterne har lav til moderat følsomhed over for fysisk forstyrrelse og vil kun fortrække ved større påvirkning. Kabelkorridoren er præget af eksisterende tæthed skibstrafik, og fuglearter må antages i vist omfang at være tilvænnet tilstedeværelsen af skibe, og det kumulative antal skibe vil på et givent tidspunkt kun udgøre en ubetydelig stigning i skibstrafikken i kabelkorridoren. Væsentlig kumulativ påvirkning af alk, tejst, lomvie, havlit, sort- og rødstrubet lom, sølv-, storm-, silde-, dværg- og hættemåge, svartbag, gråstrubet lappedykker og ederfugl fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises.

### 5.7.3.12.4 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for DE1552401 Pommersche Bucht og DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank.

Væsentlig påvirkning af habitnaturtypen sandbanke i DE1652301 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Ved spildpunktet vil der ske en umiddelbar og stor fortynding, hvorefter det sedimenterede sediment vil have en lavere koncentration end overfladesediment, hvor det sedimenterer, eller være i ubetydelige koncentrationer. Frigivelsen af næringsstoffer vil være i så små mængder, både totalt og relativt i forhold til de eksisterende, og være betragteligt fortyndet umiddelbart ved spildtidspunktet og lokationen. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet, idet spredning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer kun vil finde sted i meget begrænsede mængder i et lokalt område omkring anlægsarbejdet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for habitatnaturtypen sandbanke i DE1652301.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan ikke afvises at have en væsentlig påvirkning af marsvin udpeget i DE1652301, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for marsvin, se kapitel 5.7.4.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan afvises at have en væsentlig påvirkning af stavsild udpeget i DE1652301, både alene og i kumulation med andre projekter og planer.

Væsentlig påvirkning af havlit kan ikke afvises for ændringer i fødegrundlaget fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden og fortrængning fra fysisk forstyrrelse over vand, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for havlit, se kapitel 5.7.4.

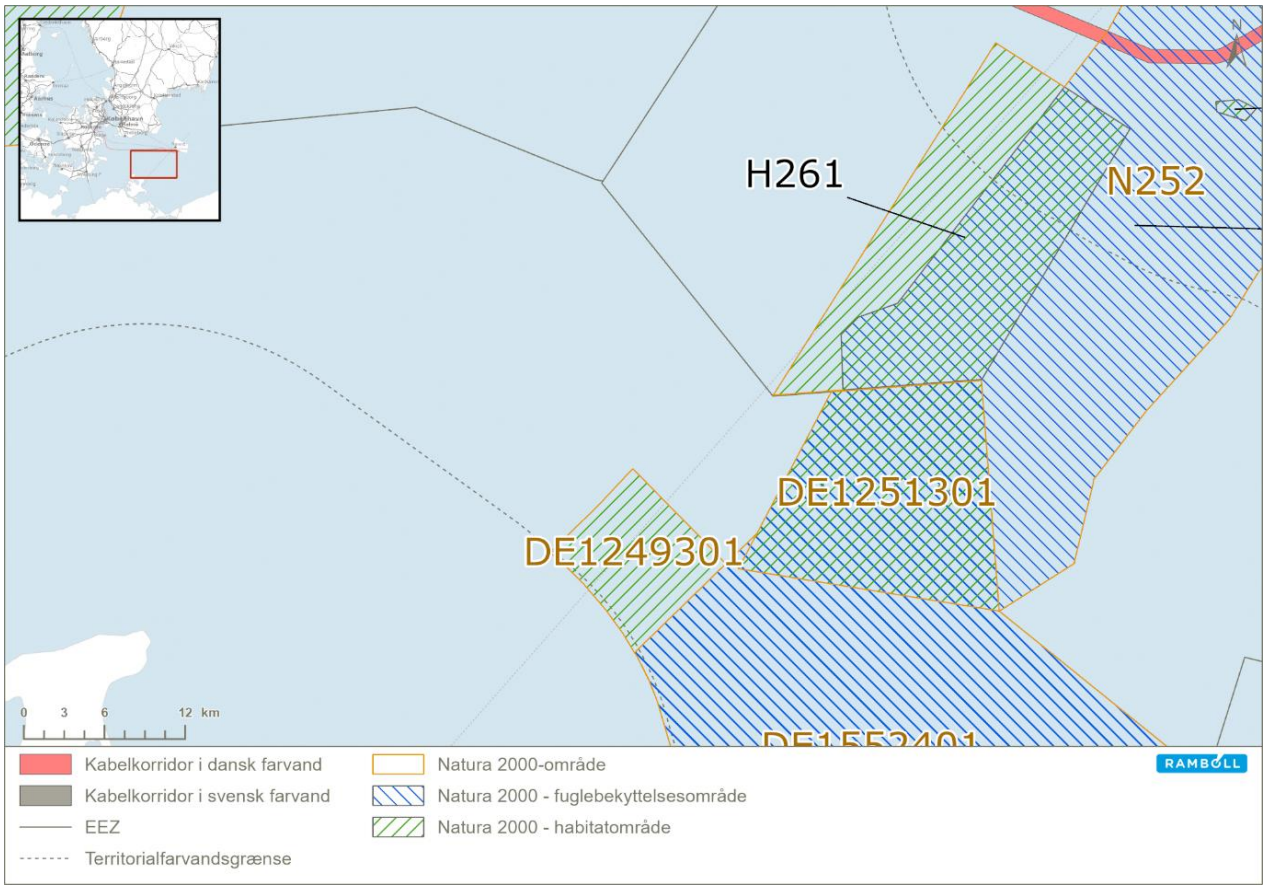
Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin, stavsild og andre fuglearter end havlit (alk, tejst, lomvie, sort- og rødstrubet lom, sølv-, storm-, silde-, dværg- og hættemåge, svartbag, gråstrubet lappedykker og ederfugl) fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for habitatarter og fuglearter generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning. Ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for marsvin, stavsild og andre fuglearter end havlit (alk, tejst, lomvie, sort- og rødstrubet lom, sølv-, storm-, silde-, dværg- og hættemåge, svartbag, gråstrubet lappedykker og ederfugl) i DE1552401 og DE1652301.

Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af fugle som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for området som raste- og fourageringsområde for fugle. Væsentlig påvirkning af andre fugle end havlit som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og påvirkningen vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for alk, tejst, lomvie, sort- og rødstrubet lom, sølv-, storm-, silde-, dværg- og hættemåge, svartbag, gråstrubet lappedykker og ederfugl i DE1552401.

### 5.7.3.13 DE1249301 Westliche Rönnebank

Kabelkorridoren ligger 42 km nord for det tyske Natura 2000-område DE1249301 Westliche Rönnebank, se Figur 5-73. DE1249301 er udelukkende et marint område og har et samlet areal på ca. 86 km$^2$. DE1249301 ligger i forlængelse af de tyske Natura 2000-områder DE1552401 og DE1251301.

Oplysninger omkring udpegningsgrundlag og tilstand er hentet fra Bundesamt für Naturschutz (Bundesamt für Naturschutz, 2015).




*Figur 5-73 Oversigtskort over kabelkorridoren og DE1249301 Westliche Rönnebank.*

#### 5.7.3.13.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for Natura 2000-område DE1249301 fremgår af Tabel 5-68. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering. Kabelkorridoren ligger 42 km nord for DE1249301 Westliche Rönnebank.

*Tabel 5-68 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område DE1249301. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| DE1249301 | 1170 Rev | 1351 Marsvin | Havlit og dværgmåge |

#### 5.7.3.13.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for habitatarterne på udpegningsgrundlaget for DE1249301 er beskrevet ud fra Bundesministeriums des Justiz, (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, 2017; Bundesamt für Naturschutz, 2015a) og oversat fra tysk til dansk. Området har følgende målsætninger for relevante naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget om at bevare:

*Rev*

- Den økologiske kvalitet af habitatstrukturerne og deres arealudstrækning.
- Levestedernes naturlige kvalitet med en tilsvarende udbredelse, bestandstæthed og dynamik i bestandene af de karakteristiske arter og deres naturlige tilstand.
- Habitaternes integritet og deres funktion som regenereringsområde, især også for bundfaunaen.
- Områdets funktion som udgangspunkt og spredningskorridor for genkolonisering af omkringliggende områder af bunddyr.

*Marsvin*

- Artens naturlige bestandstæthed med det formål at opnå en gunstig bevaringsstatus i form af artens naturlige udbredelse, sundhedstilstand, reproduktiv egnethed i lyset af naturlig populationsdynamik, den naturlige genetiske mangfoldighed i bestanden i området samt de genetiske udvekslingsmuligheder med populationer uden for området.
- Området som et stort set uforstyrret levested for arten, upåvirket af lokal forurening.
- Ikke-fragmenterede levesteder og muligheden for migration af arten inden for den centrale Østersø og ind i den vestlige Østersø og Bælthavet.
- De væsentlige fødekilder for arten i form af de naturlige bestandstætheder, aldersstruktur og udbredelsesmønstre for de organismer, der er fødekilde for arten.

*Fugle*

- Sikre eller genskabe en gunstig bevaringsstatus for de udpegede fuglearter.
- Bevare og forbedre levesteder, herunder raste-, overvintrings- og yngleområder.
- Reducere forstyrrelser fra menneskelige aktiviteter, såsom:
    - Fiskeri.
    - Skibstrafik.
    - Energiproduktion.
    - Rekreative aktiviteter.

### 5.7.3.13.3 Vurdering

#### 5.7.3.13.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

##### *5.7.3.13.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i DE1249301 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

##### *5.7.3.13.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

I tyske og svenske Natura 2000-områder sikres god vandkvalitet gennem regulering i de nationale implementeringer af Vandrammedirektivet og andre nationale strategier, såsom den tyske implementering i national lovgivning (Føderale vandplanlægning) og i delstatslovgivningen (regionale vandlove og -forordninger) eller den svenske implementering af Havstrategidirektivet i den svenske Havsmiljöförordningen (Klimat- och näringslivsdepartementet, 2010).

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. DE1249301 Westliche Rönnebank ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i DE1249301. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i DE1249301 afvises.

Habitatarter

DE1249301 er udpeget for marsvin.

##### *5.7.3.13.3.1.3 Undervandsstøj*

Marsvin

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 er marsvin følsomme overfor undervandsstøj, og undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

Tabel 5-69 og Tabel 5-70 viser påvirkningsafstande for undervandsstøj for marsvin for hver sæson og hver sektion af kabelkorridoren. Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstandene for permanent og midlertidig høreskade for brugen af survey udstyr, såsom chirp og USBL. Dermed mindskes afstanden for permanent høreskade ved undervandsstøj for survey udstyr til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden for survey udstyr, hvorved midlertidig høreskade kun vil opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Bornholm og Sjælland.

*Tabel 5-69 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for marsvin for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 250 meter | 4,3 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 700 meter | 4,4 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,7 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 850 meter | 5 km |

*Tabel 5-70 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for marsvin for Bornholmssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,2 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,8 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Som følge af de modellerede påvirkningsafstande for undervandsstøj er der risiko for, at hørelsen hos marsvin påvirkes. Modellering af undervandsstøj viser, at permanent høreskade kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af USBL. Væsentlig påvirkning af marsvin fra permanent høreskade kan dog afvises grundet implementering af Energinets standardkrav for brug af akustisk survey udstyr. Ved brug af USBL kan der endvidere opstå midlertidige høreskader i op til 950 meter afstand fra lydkilden, mens der ved anlægsaktiviteter maksimalt kan opstå midlertidige høreskader inden for 40 meter af lydkilden. De største påvirkningsafstande for adfærdsændringer for survey udstyr og anlægsaktiviteter ses ved brug af USBL (4,7 km) og ved anlæg af kabelrende (5,8 km). Væsentlige påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj ved survey- og anlægsaktiviteter kan derfor ikke afvises for midlertidig høreskade og adfærdsændringer.

Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for DE1249301, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

#### *5.7.3.13.3.1.4 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter

kan føre til ændringer i fødegrundlaget for marsvin, da demersale fiskearter kan blive påvirket. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde. Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør den primære del af marsvins diæt, vil påvirkningen af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se
Tabel 1-14 og Tabel 1-15) og Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre adfærdsændringer og øget dødelighed for larver og æg for fiskearter, der udgør en del af marsvinets fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1249301.

#### 5.7.3.13.3.2 Fugle

DE1249301 er udpeget for havlit og dværgmåge.

Kabelkorridoren overlapper ikke med DE1249301og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket.

##### *5.7.3.13.3.2.1 Ændringer i fødegrundlag*

Ændringer i fødegrundlag for havfugle kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

Havlit

N252 er det eneste Natura 2000-område, hvor kabelkorridoren ligger inden for afgrænsningen af området, og potentielt påvirkede individer af havlit fra DE1249301 vil derfor være individer, der opholder sig i kabelkorridoren. Disse individer kan potentielt forekomme inden for F129, hvor størstedelen af de observerede individer af havlit befinder sig i danske farvande. I vurderingen af havlit i F129, se afsnit 5.7.3.1.3.1.2, er det vurderet, at en væsentlig påvirkning fra ændring i fødegrundlag ikke kan afvises, hvorfor der skal udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor havlit er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4. Konsekvensvurderingen er også dækkende for havlit fra DE1249301.

Dværgmåge

Fiske- og insektædende fuglearter (dværgmåge) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk, andre pelagiske arter eller insekter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil

være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke dværgmågers fødesøgning.

Da vandfugle har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være dværgmåger i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og når påvirkede individer vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for dværgmåger ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i DE1249301 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for dværgmåge som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1249301.

*5.7.3.13.3.2.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af havlit i grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem kabelkorridoren. I afsnit 5.7.3.9 er der beskrevet en række fuglearter, der dels er kortlagt i kabelkorridoren og dels indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan forekomme i kabelkorridoren. Her kan de potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse over vand fra projektet. De enkelte fuglearters aktivitet og ophold i og nær kabelkorridoren er forskellig fra art til art, dog gør det sig gældende for alle potentielle påvirkninger fra fysisk forstyrrelse fra fartøjer, at påvirkningen vil være kortvarig og meget lokal omkring det enkelte fartøj.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.4 er den laveste gennemsnitsfart for anlægsfartøjer 5 km/dag, hvormed forstyrrelsen i et givent område vil være forbigående og dermed midlertidig inden for få timer. Området vest for Bornholm, i den sydvestlige Østersø, er tæt trafikeret, da området udgør den primære passage ind og ud ad Østersøen. Området er derfor generelt præget af stor skibstrafik, hvorfor områdets fugle må formodes i deres habitatudnyttelse at være tilvænnet sådanne påvirkninger.

Havlit

Havlit er vurderet i forbindelse med habitatvurdering for N252 Adler Grund og Rønne Banke, specifikt for F129, se afsnit 5.7.3.1.3. I vurderingen af havlit i F129 er det vurderet, at en væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse over vand ikke kan afvises, hvorfor der skal udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor havlit er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4. Konsekvensvurderingen er også dækkende for havlit fra DE1249301.

Dværgmåge
Måger er ikke følsomme over for de aktiviteter, der er forbundet med projektet. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, imens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i DE1249301.

### 5.7.3.13.4 Kumulative virkninger

#### *5.7.3.13.4.1.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. DE1249301 Westliche Rönnebank ligger i betydelig større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i DE1249301. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 kan en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i DE1249301 afvises.

#### *5.7.3.13.4.1.2 Undervandsstøj*

Marsvin
Undervandsstøj, der kan medføre påvirkninger af marsvin, kan ske ved anlæg af de svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan ved den østlige afgrænsning af SE0430187. Det vurderes, at kun ét af de tre projekter realiseres inden for planområdet. Der er tidsmæssigt overlap mellem anlæggelsen af en af disse havvindmølleparker og det konkrete projekt, og der kan således opstå kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for DE1249301. Modelresultater af undervandsstøj i miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark viser, at der vil være påvirkning af marsvin fra undervandsstøj ved nedramning af fundamenter. For at minimere påvirkningen fra nedramningen er der i Miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark forudsat en række vilkår, som omfatter:

- Krav om ingen nedramning af pæle i perioden 1. november til og med 31. marts for at minimere påvirkningen af marsvin fra Østersøpopulationen.
- Krav om brug af akustiske skræmmemetoder.
- Krav om soft start/ramp up-procedure ved nedramning af pæle.
- Brug af den bedst tilgængelige teknologi til minimering af lydpåvirkning af marsvin. På nuværende tidspunkter omfatter det brugen af stort dobbelt boblegardin (DBBC) og hydro sound damper (HSD).

Ved implementering af disse tiltag vurderes det, at der vil være en påvirkning af marsvin i en 3,5 km radius i planområdet for Skåne Havsvindpark og dermed påvirkning af marsvin. Hvis Triton eller Arkona anlægges i stedet for, antages samme påvirkningsradius at gøre sig gældende.

Ved anlæg af eksportkabler fra havvindmølleområder, samt den svenske del af søkablet, der løber 85 km gennem svensk farvand mellem de to danske sektioner, kan der opstå undervandsstøj, der med rimelighed kan antages at være sammenligneligt med undervandsstøjen, der er modelleret for marsvin i forbindelse med søkablet.

Undervandsstøj fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Undervandsstøj ved råstofindvindinger vurderes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden og kun at lede til adfærdsændringer.

Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.13.4.1.3 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

Kumulativ arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for marsvin. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker og Interconnector-kablet vurderes at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden kun kortvarigt påvirke fødegrundlaget for marsvin. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) forventes at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af marsvins diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter straks vender tilbage. Især bentiske fiskearter vurderes inden for meget kort tid at opsøge de forstyrrede områder i jagten efter blotlagt dyreliv.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn) og meget lokalt omkring spildpunktet. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed marsvin kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra de kumulative sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for marsvin.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for marsvin. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. Ligeledes vil der ved frigivelse af MFS hurtigt ske fortynding hvorved det kan afvises, at der vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for marsvin. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for marsvin fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i DE1249301.

Havlit
Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 kan væsentlig påvirkning af havlit fra ændringer i fødegrundlag ikke afvises. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleområder og Interconnector-kabler til Tyskland vurderes der at være arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden tilsvarende det konkrete projekt. Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af havlit som følge af ændringer i fødegrundlag fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

Den svenske sektion af søkabler installeres på dybder over 30 meter. Havlit befinder sig i langt overvejende grad på dybder mindre end 22 meter, og på Figur 5-55 fremgår det tydeligt, at havlit kun befinder sig i meget lave tætheder eller overhovedet ikke bruger området. Idet vanddybderne i den svenske del af kabelkorridoren er over 30 meter, vurderes det, at der kun vil være meget få eller ingen individer til stede i svensk farvand. På baggrund af dette vurderes det, at arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden i den svenske del af kabelkorridoren ikke vil medføre væsentlige ændringer i fødegrundlaget for havlit.

Dværgmåge
Dværgmåge lever hovedsageligt af småfisk og insekter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet ovenfor for havlit vil den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale kumulative forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.2.3 vil det for den udpegede fiskeædende art kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for dværgmåge.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for dværgmåge som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i DE1249301.

*5.7.3.13.4.1.4 Fysisk forstyrrelse over vand*
Havlit
Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 kan væsentlig påvirkning af havlit fra fysisk forstyrrelse over vand ikke afvises. Med øget fartøjsaktivitet fra samtidigt anlæg af eksportkabler, Interconnector og råstofindvinding vil en øget mængde havlit blive fortrængt fra F129. Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af havlit som følge af ændringer i fødegrundlag fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

Den svenske sektion af søkablet installeres på dybder over 30 meter. Havlit befinder sig i langt overvejende grad på dybder mindre end 22 meter, og på Figur 5-55 fremgår det tydeligt, at havlit kun befinder sig i meget lave tætheder eller overhovedet ikke bruger området. Idet vanddybderne i den svenske del af kabelkorridoren er over 30 meter, vurderes det, at der kun vil være meget få eller ingen individer til stede i svensk farvand. På baggrund af dette vurderes det, at fysisk forstyrrelse over vand i den svenske del af kabelkorridoren ikke vil medføre væsentlig fortrængning af havlit.

Dværgmåge
Måger er ikke følsomme over for de aktiviteter, der er forbundet med projektet. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, imens anlægsarbejde står på. En kumulativ virkning fra andre projekter og realiserede plane vil til stadighed kun udgøre en kortvarig forstyrrelse uden betydning for dværgmåger. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for dværgmåge i DE1249301.

#### 5.7.3.13.5 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for DE1249301 Westliche Rönnebank.

Væsentlig påvirkning af habitnaturtypen sandbanke i DE1251301 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Ved spildpunktet vil der ske en umiddelbar og stor fortynding, hvorefter det sedimenterede sediment vil have en lavere koncentration end overfladesediment, hvor det sedimenterer, eller være i ubetydelige koncentrationer. Frigivelsen af næringsstoffer vil være i så små mængder, både totalt og relativt i forhold til de eksisterende, og være betragteligt fortyndet umiddelbart ved spildtidspunktet og lokationen. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises. Det er samlet vurderet, at projektet ikke vil medføre væsentlige negative påvirkninger af Natura 2000-områdets vandkvalitet og økologiske integritet, idet spredning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer kun vil finde sted i meget begrænsede mængder i et lokalt område omkring anlægsarbejdet. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke være til hinder for opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan ikke afvises at have en væsentlig påvirkning af marsvin udpeget i DE1251301, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for marsvin, se kapitel 5.7.4.

Væsentlig påvirkning af havlit kan ikke afvises for ændringer i fødegrundlaget fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden og fortrængning fra fysisk forstyrrelse over vand, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for havlit, se kapitel 5.7.4.

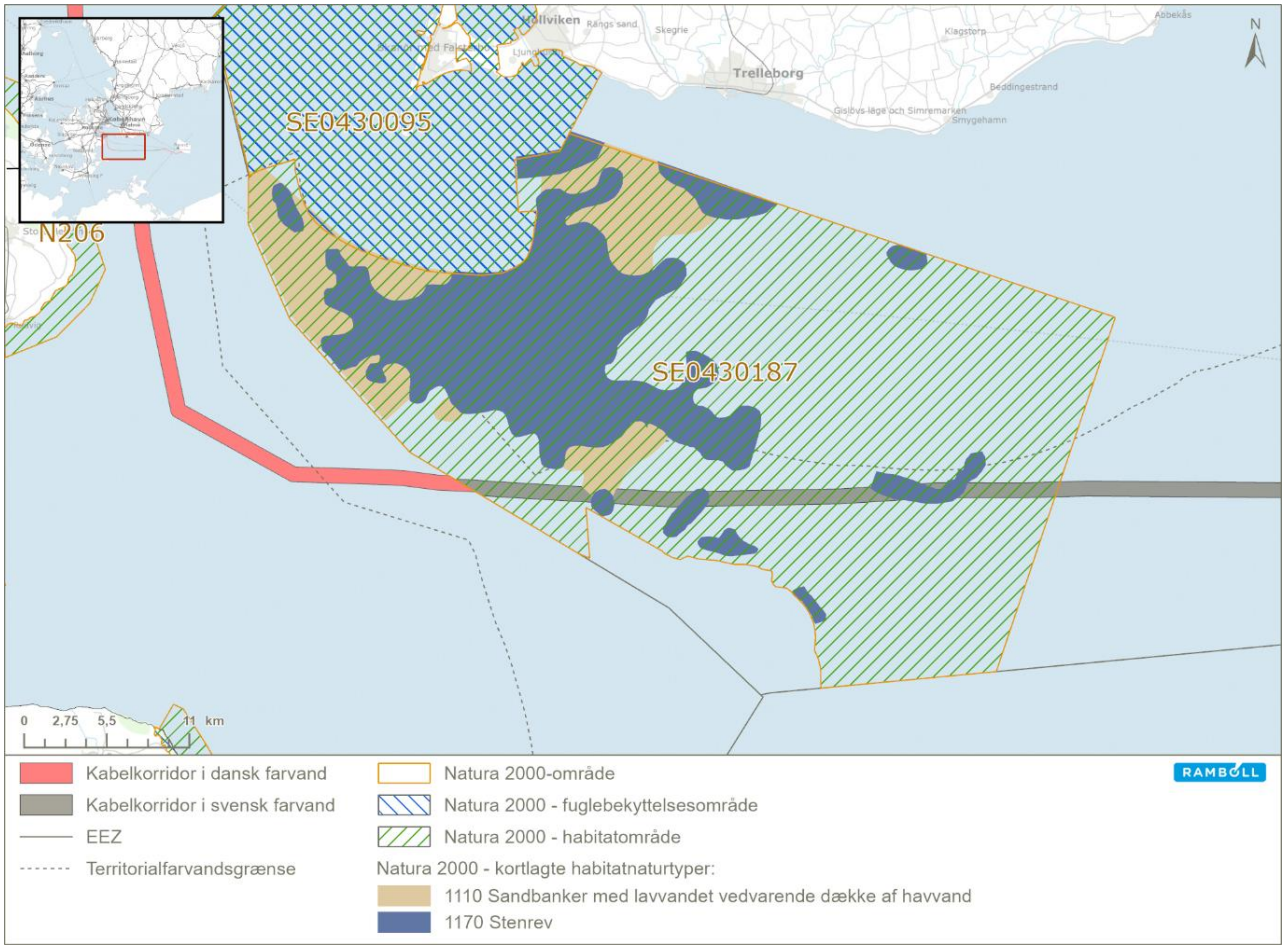
Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin og dværgmåge fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for habitatarter og fuglearter generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning.

Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af fugle som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for området som raste- og fourageringsområde for fugle.

#### 5.7.3.14 SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten

Kabelkorridoren ligger op ad den vestlige afgrænsning for det svenske Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten. Strækningen gennem svensk farvand vurderes ifm. den svenske myndighedsproces. SE0430187 er udelukkende et marint område og har et samlet areal er på 1342,41 km$^2$, hvoraf udpegede naturtyper udgør 427,92 km$^2$, se Figur 5-74Figur 5-74. Området varierer i dybde fra 10 til 44 meter og er domineret af områder med blød bund, hovedsageligt sand, med indslag af hård bund. Herudover er området også vigtigt som gyde- og leveområde for en række fiskearter, og udgør et kerneområde for marsvin og begge arter af sæler.

Oplysninger omkring udpegningsgrundlag og tilstand er hentet fra seneste svenske bevaringsplan for SE0430187 (Länsstyrelsen Skåne, 2022).




*Figur 5-74 Oversigtskort over SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten med udpegede habitatnaturtyper nær kabelkorridoren.*

### 5.7.3.14.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for SE0430187 fremgår af Tabel 5-71. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering. De udpegede habitatnaturtyper er 1170 rev og 1110 sandbanke. Områdets prioriterede naturtyper omfatter 1171 biogene rev med blåmuslingebanker og 1118 sandbanke (med dominans af makroalger) og 1119 (ingen vegetationsbevoksning). Ud over naturtyper er området udpeget for tre arter af havpattedyr: 1351 marsvin, 1364 gråsæl og 1365 spættet sæl. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-71 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område SE0430187. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten | | | |
| | **Sandbanke (1118 og 1119)** | **1351 Marsvin** | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |
| | **1171 Biogene rev** | **1364 Gråsæl** | |
| | **1170 Rev** | **1365 Spættet sæl** | |

#### 5.7.3.14.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for habitatarterne på udpegningsgrundlaget for SE0430187 er beskrevet ud fra seneste bevaringsplan for området (Länsstyrelsen Skåne, 2022) og oversat fra svensk til dansk. Bevaringsmålsætningerne er forskellige for marsvin og sæler, der medtages i vurderingen, og de to dyregrupper beskrives derfor separat herunder.

Den overordnede bevaringsmålsætning for Natura 2000-områdets udpegede naturtyper og arter er at opnå gunstig bevaringsstatus, hvilket, for arter, vurderes ud fra, at arten på lang sigt skal kunne forblive en del af sit leve/miljø/habitat; at artens naturlige udbredelsesområde ikke mindskes; og at tilstrækkeligt levemiljø/habitat kan bibeholdes for arten på lang sigt. Dette stemmer overens med den officielle vejledning for beskrivelse af bevaringsmålsætninger udarbejdet af Naturvårdsverket fra 2015 (Naturvårdsverket, 2015), hvori det pointeres, at bevaringsmålsætningen om gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau for en art beror på populationsudvikling og arealet af levemiljø/habitat for arten. Begge principper, der bygger på forringelser af habitat og påvirkninger af en karakter, der har betydning for artens udbredelse i Natura 2000-området og på langsigtede populationsdynamikker, der måtte blive påvirket af nedgange i individers individuelle fitness.

Det er vigtigt at bemærke, at bevaringsplanen også nævner, at undervandsstøj gerne må ske i niveauer, der ikke påvirker marine habitater eller arter negativt. Negativt må i denne sammenhæng tolkes som en påvirkning, der i dens natur og omfang påvirker arten på en måde, så bevaringsmålsætningen om gunstig bevaringsstatus ikke kan opnås på sigt. De overordnede bevaringsmålsætninger for udpegede arter i Natura 2000-området har alle til sigte, at arten på lang sigt kan have et tilstrækkeligt og sundt habitat og på lang sigt være til stede i dette.

Det fremgår af også af den svenske bevaringsplan, at man ikke må påvirke bevaringsmålsætningen negativt, hvilket vil sige at påvirkninger af områdets bevaringsværdier skal være minimale og der må ikke være negativ indvirkning på vigtige processer, funktioner og strukturer: "*havområdet med tilhørende naturtyper og arter skal overlades til fri udvikling, hvor naturlige processer fungerer og menneskets påvirkning af områdets bevaringsværdier i form af f.eks. fysiske forstyrrelser, i eller udenfor området, er minimal*" og at "*menneskelige aktiviteter og ophold ikke må resultere i en negativ indvirkning på vigtige processer, funktioner, strukturer og tilhørende karakteristiske arter*". Det er vigtigt at bemærke, at bevaringsplanen også nævner, at undervandsstøj gerne må ske i niveauer, der ikke påvirker marine habitater eller arter negativt. Negativt må i denne sammenhæng tolkes som en påvirkning, der i dens natur og omfang påvirker arten på en måde, så bevaringsmålsætningen om gunstig bevaringsstatus ikke kan opnås på sigt.
Ligeledes fremgår det indledningsvist af bevaringsplanen, at "*Anvendelsen af Natura 2000-reglerne ikke må føre til nogen former for begrænsninger af de rettigheder, der følger af almindeligt anerkendte folkeretslige principper, såsom retten til fri sejlads eller retten til at lægge søkabler og rørledninger på en kyststats kontinentalsokkel.*" Anlægsaktiviteter må derfor godt finde sted så længe de ikke er til hinder for målopfyldelse af gunstig bevaringsstatus, der netop bygger på principper om artens habitat og udbredelse, samt populationsdynamikker.

For udpegede arter gælder der specifikke bevaringsmål. Disse bevaringsmål har til sigte at understøtte opnåelsen af bevaringsmålsætningen om gunstig bevaringsstatus og bliver i vurderingen anvendt under betragtning af om hvorvidt den potentielle påvirkning medfører en betydelig negativ ændring i artens habitat, udbredelse og populationsdynamikker.

Marsvin

- Marsvin bør befinde sig i området hele året.
- Østersø- og Bælthavspopulationerne skal være sunde og have gunstig bevaringsstatus.
- Sydvästskånes utsjövatten skal bidrage til en populationstilvækst i en størrelse der står i forhold til områdets naturforhold. Målet er, at populationerne skal opnå mindst 80 % af deres naturlige bestandsstørrelse.
- Dødelighed forårsaget af mennesker skal være nul inden for området.
- Individerne skal have en naturlig kønsfordeling og aldersstruktur.
- Der skal være forudsætninger for reproduktion.
- Marsvin skal kunne udøve naturlig adfærd, såsom fouragering, parring, kælvning og diegivning uden at blive forstyrret af menneskelige aktiviteter.
- Impulsiv eller kontinuerlig undervandsstøj, herunder fra søfart må ikke resultere i adfærdsændringer hos individer inden for området.
- De skal kunne kommunikere frit inden for området, uden at deres kommunikation eller ekkolokalisering forstyrres af menneskabte lyde.
- Der skal foreligge tydelige grænseværdier og retningslinjer for impulsiv støj for at minimere påvirkninger af marsvin.
- Marsvin skal have naturlig god tilgang til føde af høj kvalitet hele året.

Gråsæl og spættet sæl

- Gråsæl og spættet sæl skal hver især have adgang til et miljø, der muliggør gunstig bevaringsstatus
- Dødelighed forårsaget af menneskeskabt aktivitet inden for området og uden for området må ikke tilsammen overstige grænsen for årlig mortalitet, som skal baseres på videnskabelige forskrifter.
- Sælarterne skal have en naturlig kønsfordeling og aldersstruktur.
- Sælarterne skal kunne have en naturlig adfærd med minimal forstyrrelse fra menneskeskabte påvirkninger.
- Sælarterne skal have en naturlig god adgang til føde hele året.
- Sælarterne skal kunne kommunikere frit inden for området uden påvirkning fra menneskeskabt aktivitet.

Vandkvalitet

- Den menneskelige påvirkning af vandmiljøet fra udledning af forurenende stoffer og næringsindhold skal være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet.

#### 5.7.3.14.3 Vurdering

##### 5.7.3.14.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyperne sandbanke, biogene rev og rev kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder

overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

*5.7.3.14.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i SE0430187 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

*5.7.3.14.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

I tyske og svenske Natura 2000-områder sikres god vandkvalitet gennem regulering i de nationale implementeringer af Vandrammedirektivet og andre nationale strategier, såsom den tyske implementering i national lovgivning (Federal Water lov) og i delstatslovgivningen (regionale vandlove og -forordninger) eller den svenske implementering af Havstrategidirektivet i den svenske Havsmiljöförordningen (Klimat- och näringslivsdepartementet, 2010).

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. Kabelkorridoren overlapper ikke med SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i SE0430187. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 vil en menneskelige påvirkning af vandmiljøet fra udledning af forurenende stoffer og næringsindhold udelukkende være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet, og en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i SE0430187 kan derfor afvises.

5.7.3.14.3.2 Habitatarter

SE0430187 er udpeget for marsvin, gråsæl og spættet sæl.

*5.7.3.14.3.2.1 Undervandsstøj*

Marsvin

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 er marsvin følsomme overfor undervandsstøj, og undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

Tabel 5-72 og Tabel 5-73 viser påvirkningsafstande for undervandsstøj for marsvin for hver sæson og hver sektion af kabelkorridoren. Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstandene for permanent og midlertidig høreskade for brugen af survey udstyr, såsom chirp og USBL. Dermed mindskes afstanden for permanent høreskade ved undervandsstøj for survey udstyr til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden for survey udstyr, hvorved midlertidig høreskade kun vil opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Bornholm og Sjælland.

*Tabel 5-72 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 70 meter | 3,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 200 meter | 4,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 600 meter | 3,9 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 90 meter | 3,7 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,6 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 950 meter | 5,4 km |

*Tabel 5-73 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 40 meter | 6,2 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,5 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 30 meter | 6,4 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Som følge af de modellerede påvirkningsafstande for undervandsstøj er der risiko for, at hørelsen hos marsvin påvirkes. Modellering af undervandsstøj viser, at permanent høreskade kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af USBL. Væsentlig påvirkning af marsvin fra permanent høreskade kan dog afvises grundet implementering af Energinets standardkrav for brug af akustisk survey udstyr. Ved brug af USBL kan der endvidere opstå midlertidige høreskader i op til 950 meter afstand fra lydkilden, mens der ved anlægsaktiviteter maksimalt kan opstå midlertidige høreskader inden for 40 meter af lydkilden. De største påvirkningsafstande for adfærdsændringer for survey udstyr og anlægsaktiviteter ses ved brug af USBL (5,4 km) og ved anlæg af kabelrende (6,4 km). Væsentlige påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj ved survey- og anlægsaktiviteter kan derfor ikke afvises for midlertidig høreskade og adfærdsændringer.

Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

Gråsæl og spættet sæl
Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af sæler både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget. Resultater fra modellering af undervandsstøj for sæler i forbindelse med projektets aktiviteter er vist i Tabel 1-12 og Tabel 1-13.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af sæler fra permanente eller midlertidige høreskader ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter, mens adfærdsændringer kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af chirp og USBL. Individer af gråsæl vurderes ikke at opholde sig inden for 5 meter af lydkilden, når der anvendes chirp og USBL, da de vil være fortrukket fra surveyfartøjets tilstedeværelse før lydpåvirkningen kan finde sted. Væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl i som følge af undervandsstøjstøj kan derfor afvises, og undervandsstøj vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430187, hvor de er udpeget.

*5.7.3.14.3.2.2 Ændringer i fødegrundlag*
Marsvin
I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter kan føre til ændringer i fødegrundlaget for marsvin, da demersale fiskearter kan blive påvirket. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde. Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør den primære del af marsvins diæt, vil påvirkningen af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se
Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre adfærdsændringer og øget dødelighed for larver og æg for fiskearter, der udgør en del af marsvinets fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i SE0430187.

Gråsæl og spættet sæl
Som beskrevet for marsvin ovenfor vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde, og den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre. I perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl og spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre adfærdsændringer og øget dødelighed for larver og æg for fiskearter, der udgør en del af gråsæl og spættet sæls fødegrundlag. Som beskrevet i afsnit 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentrationen af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget lokalt og kortvarigt i meget små mængder. Gråsæl og spættet sæl er meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæls mulighed for at søge føde. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vil blive påvirket.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430187.

*5.7.3.14.3.2.3 Fysisk forstyrrelse over vand*

Gråsæl og spættet sæl

Sæler anses generelt ikke som værende følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004), udover i perioder med yngel eller fældning, hvor sælerne kan være følsomme overfor fysisk forstyrrelse på land nær kolonien (Galatius et al., 2017). Den nærmeste yngle- og hvileplads for spættet sæl ligger cirka 20 km fra kabelkorridoren ved Måkläppen, og den nærmeste yngle- og hvileplads for gråsæl ligger cirka 10 km fra kabelkorridoren. Projektaktiviteter vil derfor ikke forstyrre ynglende eller hvilende sæler. Ved fysisk forstyrrelse tæt på survey- og anlægsfartøjer vurderes det, at individer lokalt kan blive fortrængt som følge af fartøjernes tilstedeværelse. Påvirkede individer vil dog kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder og vende tilbage efter endt påvirkning. Survey- og anlægsfartøjer vil kun opholde sig kortvarigt i samme område ved langt størstedelen af projektaktiviteterne, og påvirkningen vil derfor være af lokal og kortvarig karakter. Væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl fra fysisk forstyrrelse kan derfor afvises og fysisk forstyrrelse over vand vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430187.

5.7.3.14.3.3 Kumulative virkninger

*5.7.3.14.3.3.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten ligger overlapper ikke med kabelkorridoren som ved N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i SE0430187. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252, vil en menneskelige påvirkning af vandmiljøet fra udledning af forurenende stoffer og næringsindhold udelukkende være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet, og en væsentlig kumulativ påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i SE0430187 kan derfor afvises.

*5.7.3.14.3.3.2 Undervandsstøj*

Marsvin

Undervandsstøj, der kan medføre påvirkninger af marsvin, kan ske ved anlæg af de svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan ved den østlige afgrænsning af SE0430187. Det vurderes, at kun ét af de tre projekter realiseres inden for planområdet. Der er tidsmæssigt overlap mellem anlæggelsen af en af disse havvindmølleparker og det konkrete projekt, og der kan således opstå

kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for SE0430187. Modelresultater af undervandsstøj i miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark viser, at der vil være påvirkning af marsvin fra undervandsstøj ved nedramning af fundamenter. For at minimere påvirkningen fra nedramningen er der i Miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark forudsat en række vilkår, som omfatter:

- Krav om ingen nedramning af pæle i perioden 1. november til og med 31. marts for at minimere påvirkningen af marsvin fra Østersøpopulationen.
- Krav om brug af akustiske skræmmemetoder.
- Krav om soft start/ramp up-procedure ved nedramning af pæle.
- Brug af den bedst tilgængelige teknologi til minimering af lydpåvirkning af marsvin. På nuværende tidspunkter omfatter det brugen af stort dobbelt boblegardin (DBBC) og hydro sound damper (HSD).

Ved implementering af disse tiltag vurderes det, at der vil være en påvirkning af marsvin i en 3,5 km radius i planområdet for Skåne Havsvindpark og dermed påvirkning af marsvin. Hvis Triton eller Arkona anlægges i stedet for, antages samme påvirkningsradius at gøre sig gældende.

Ved anlæg af eksportkabler fra havvindmølleområder, samt den svenske del af søkablet, der løber 85 km gennem svensk farvand mellem de to danske sektioner, kan der opstå undervandsstøj, der med rimelighed kan antages at være sammenligneligt med undervandsstøjen, der er modelleret for marsvin i forbindelse med søkablet.

Undervandsstøj fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Undervandsstøj ved råstofindvindinger vurderes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden og kun at lede til adfærdsændringer.

Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.14.3.3.3 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

Kumulativ arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for marsvin. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker og Interconnector-kablet vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse af havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden kun kortvarigt påvirke fødegrundlaget for marsvin. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) forventes at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af marsvinets diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og straks derefter vender tilbage. Især bentiske fiskearter vurderes inden for meget kort tid at opsøge de forstyrrede områder i jagten efter blotlagt dyreliv.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn) og meget lokalt omkring spildpunktet. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed marsvin kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor

stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra de kumulative sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for marsvin.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for marsvin. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. Ligeledes vil der ved frigivelse af MFS hurtigt ske fortynding hvorved det kan afvises, at der vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for marsvin. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for marsvin fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i SE0430187.

Gråsæl og spættet sæl
Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse af havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden, der kun kortvarigt vil påvirke fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl og spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af gråsæl og spættet sæls diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage. I perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl og spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Sedimentspild kan forekomme som følge af anlæg af kabler, etablering af møllefundamenter og ved råstofindvinding. Ved anlæg af kabler for Energiø Bornholm og det svenske kabelprojekt antages det, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede sedimentspild for søkablet. Sedimentspildet vil derfor være begrænset til en lille mængde materiale, der spredes inden for et meget lokalt område, hvor der vil være kortvarige (under 24 timer) øgninger i koncentration af sediment og tynde (under 4 mm) aflejringer.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun vil være kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l. Aflejringer vil i alle tilfælde være mindre end 2 mm.

Sedimentspildet fra råstofindvindingerne vurderes at være sammenlignelig med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne

Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der i vandsøjlen 0-1 meter under havoverfladen vil optræde forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l ca. inden for 1 km fra selve sugeområdet, og at koncentrationer mellem 10 – 15 mg/l maksimalt vil forekomme i cirka 4 dage af indvindingsperioden. Samme koncentration vil, ved havbunden, forekomme meget kortvarigt (1-2 dage af indvindingsperioden) og spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) i både overfladen og ved havbunden og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet.

I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler, Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm og det svenske kabelprojekt vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og aflejringernes har begrænset geografiske omfang. De kumulative sedimenteringer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed gråsæl og spættet sæl kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen i nærtliggende områder. Gråsæl og spættet sæl er meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra sedimenteringer vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for sælarterne. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vurderes at blive påvirket. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af sælarternes mulighed for at søge føde.

Ved sedimentspild kan der ske frigivelse af MFS, der potentielt kan bioakkumuleres i fødekæden og påvirke fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl. Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet, vil en frigivelse af MFS ikke lede til øget bioakkumulering af MFS i fødekæden. Ligeledes vil der ved frigivelse af MFS hurtigt ske fortynding hvorved det kan afvises, at der vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for gråsæl og spættet sæl. På baggrund af dette kan påvirkning af fødegrundlag for gråsæl og spættet sæl fra frigivelse af MFS ligeledes afvises.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430187.

#### 5.7.3.14.4 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper (sandbanke, biogene rev og rev) i SE0430187 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke medføre forringelse af vandkvaliteten i SE0430187 eller hindre opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Påvirkning af vandmiljøet fra frigivelse af forurenende stoffer og næringsindhold vil derfor være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet jf. bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyper i svenske Natura 2000-områder. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan ikke afvises at have en væsentlig påvirkning af marsvin udpeget i SE0430187, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for marsvin, se kapitel 5.7.4.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan afvises at have en væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl udpeget i SE0430187, både alene og i kumulation med andre projekter og planer.

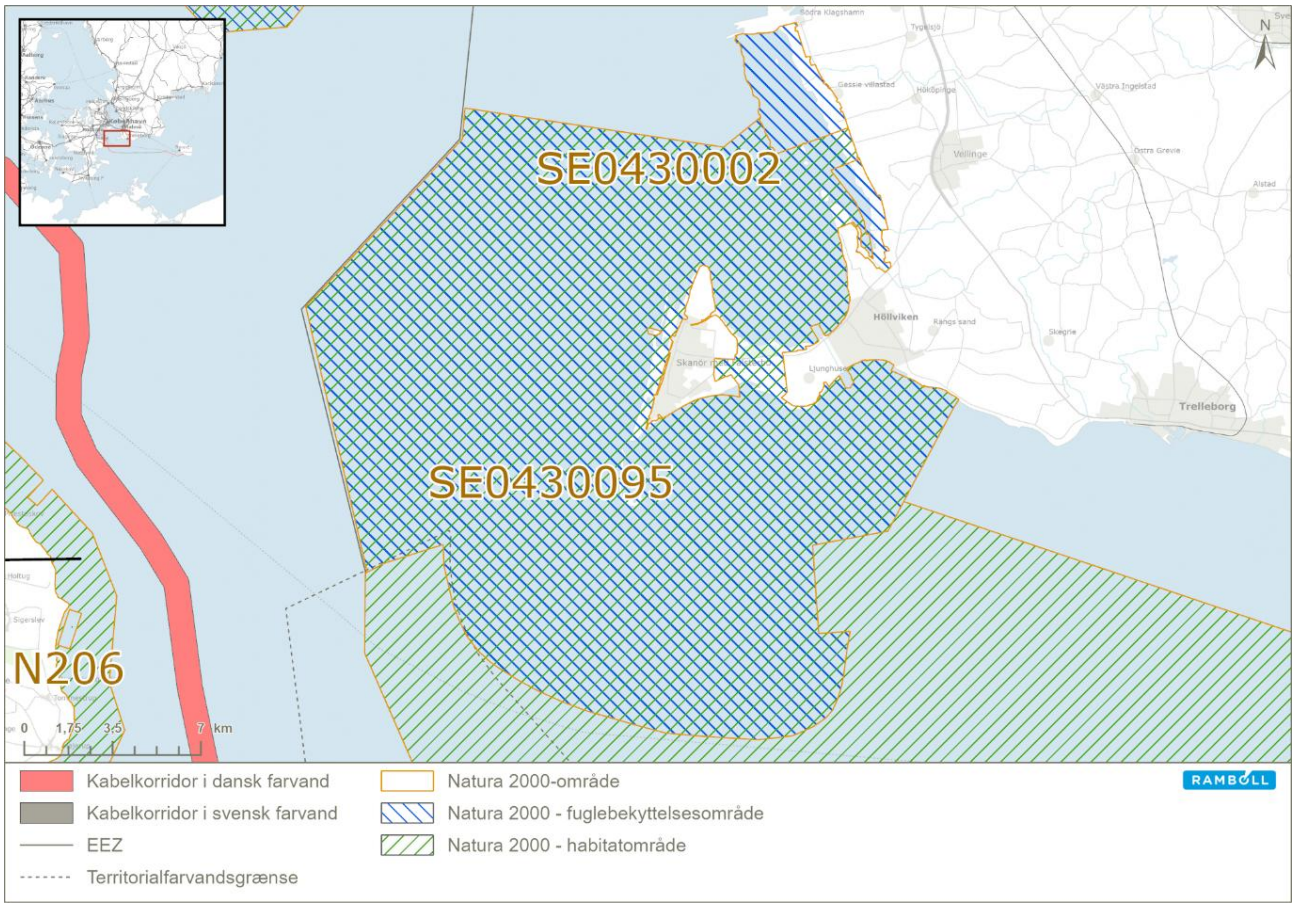
Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin, gråsæl og spættet sæl fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for habitatarter og fuglearter generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning. Ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430187, både alene og i kumulation med andre projekter og planer.

Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for sælarterne og området generelt som raste- og fourageringsområde for sæler. Væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl fra fysisk forstyrrelse over vand kan afvises og vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430187, både alene og i kumulation med andre projekter og planer.

### 5.7.3.15 SE0430002 Falsterbo-Foteviken

Kabelkorridoren ligger cirka 9 km vest for det svenske Natura 2000-område SE0430002 Falsterbo-Foteviken, se Figur 5-75. Strækningen gennem svensk farvand vurderes ifm. den svenske myndighedsproces. SE0430002 er primært et marint fuglebeskyttelsesområde og har et samlet areal på 440,31 km$^2$. Falsterbo-Fotevikens lavvandede havområder og strandenge er internationalt vigtige for trækfugle og som overvintringsområde for havfugle. Området fungerer som yngleområde for vadefugle og andre arter. Vadefuglene er afhængige af den flade havbund for føde og hvile. Ternerne lever af småfisk og hviler sammen med andre havfugle på blottede rev langs kysten. Havfugle finder føde i tætte ålegræsbælter, og områdets muslingerev gør det til et vigtigt overvintringsområde for havdykænder. Strandlandskabet med laguner og rørskove beskytter ynglende småfugle og overvintrende svømmeænder.

Oplysninger omkring udpegningsgrundlag og tilstand er hentet fra seneste svenske bevaringsplan for SE0430002 (Länsstyrelsen Skåne, 2018).




*Figur 5-75 Oversigtskort over SE0430002 Falsterbo-Foteviken nær kabelkorridoren.*

#### 5.7.3.15.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for SE0430002 fremgår af Tabel 5-74. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-74 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område SE0430002. Fuglearter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * = ny art/naturtype, som ikke er besluttet af regeringen. Y = ynglefugle, T = trækfugle.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| SE0430002 Falsterbo-Foteviken | | | |
| | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget. | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget. | **Sortstrubet lom (T)** |
| | | | **Pibesvane (T)** |
| | | | **Sangsvane (Y, T)** |
| | | | Bramgås (Y, T) |
| | | | **Gravand (Y)*** |
| | | | **Spidsand (Y, T)*** |
| | | | **Bjergand (T)*** |
| | | | **Ederfugl (Y, T)*** |
| | | | **Havlit (T)*** |
| | | | **Sortand (T)*** |
| | | | **Lille skallesluger (T)** |
| | | | **Toppet skallesluger (Y, T)*** |
| | | | **Havørn (Y, T)** |
| | | | Rørhøg (Y, T) |
| | | | Blå kærhøg (T) |
| | | | **Fiskeørn (T)** |
| | | | Dværgfalk (T) |
| | | | Klyde (Y, T) |
| | | | Hvidbrystet præstekrave (Y) |
| | | | Hjejle (T) |
| | | | Brushane (T) |
| | | | Lille kobbersneppe (T) |
| | | | Tinksmed (T) |
| | | | **Rovterne (Y, T)** |
| | | | **Splitterne (Y, T)** |
| | | | **Fjordterne (T)** |
| | | | **Havterne (Y, T)** |
| | | | **Dværgterne (Y, T)** |
| | | | Mosehornugle (Y, T) |
| | | | Hedelærke (T) |
| | | | Markpiber (Y, T) |
| | | | Rødrygget tornskade (Y, T) |
| | | | Sydlig almindelig ryle (Y) |

#### 5.7.3.15.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for habitatarterne på udpegningsgrundlaget for SE0430002 er beskrevet ud fra seneste bevaringsplan for området (Länsstyrelsen Skåne, 2018) og oversat fra svensk til dansk. Området har følgende overordnede målsætninger for relevante naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget:

- Eksisterende fuglearter skal findes i livskraftige populationer og habitatet for hver fuglearter skal opretholdes eller øges i området.

- Falsterbo-Foteviken skal være et godt overvintrings-, hvile- og yngleområde til de udpegede fuglearter i området, andre fugledirektivarter, rødlistede arter og andre beskyttelsesværdige fuglearter.
- Havområdet skal have en fortsat eller højere biologisk produktion på grund af dets geografiske placering og mangfoldighed, der gavner marine planter, bentiske dyr, fisk og udpegede fuglearter.
- Vandkvaliteten skal minimum være god i området.
- Menneskelige aktiviteter, virksomheder og ophold må ikke påvirke forekomsten af fuglearter eller deres levesteder negativt.
- Indflydelsen fra rovdyr må ikke true bevaringsstatus for de eksisterende prioriterede fuglearter på lang sigt.

Natura 2000-området har følgende specifikke målsætninger, der har relevans til de arter, der potentielt kan påvirkes:

- Havlit skal forekomme i livskraftige populationer og deres udbredelses- og leveområde må ikke mindskes. Overvintringsområderne skal være sikre, have god vandkvalitet og gode sigtforhold. Fødegrundlaget skal være tilstrækkeligt og af høj kvalitet. Falsterbo-Foteviken skal udgøre et sikkert overvintringsområde med god fødetilgang i form af muslinger af høj kvalitet.
- For sortænder gælder en bevaringsmålsætning om at overvintringsområderne skal være sikre og fødegrundlaget skal være tilstrækkeligt og være af høj kvalitet, hvor Falsterbo-Foteviken området skal udgøre et af disse områder.

#### 5.7.3.15.3 Vurdering

SE0430002 er udpeget for sortstrubet lom, pibe- og sangsvane, grav-, spids-, bjerg og sortand, ederfugl, havlit, lille- og toppet skallesluger, havørn, fiskeørn, og rov-, split-, fjord-, hav- og dværgterne.

Kabelkorridoren overlapper ikke med SE0430002 og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket.

##### 5.7.3.15.3.1 Ændringer i fødegrundlag

Havlit

N252 er det eneste Natura 2000-område, hvor kabelkorridoren ligger inden for afgrænsningen af området, og potentielt påvirkede individer af havlit fra SE0430002 vil derfor være individer, der opholder sig i kabelkorridoren. Disse individer kan potentielt forekomme inden for F129, hvor størstedelen af de observerede individer af havlit befinder sig i danske farvande. I vurderingen af havlit i F129, se afsnit 5.7.3.1.3, er det vurderet, at en væsentlig påvirkning fra ændring i fødegrundlag ikke kan afvises, hvorfor der skal udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor havlit er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4. Konsekvensvurderingen er også dækkende for havlit fra SE0430002.

Andre fugle

Kabelkorridoren overlapper ikke med SE0430002 og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket. Ændringer i fødegrundlag for havfugle kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (pibe- og sangsvane, grav-, spids-, bjerg- og sortand, ederfugl, dykænder, svømmeænder), er det påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vil kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil

fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr (Skabeikis et al., 2019; Öst & Kilpi, 1998; Madsen, 1955). Da havfuglene spiser muslingerne ved at sluge dem helt, kan de ikke optage fuldvoksne blåmuslinger, som er op til 10 cm lange. Hver art har sin foretrukne muslingestørrelse. Ederfugle foretrækker blåmuslinger på 30-40 mm. Men der er også fundet maveindhold med tusindvis af blåmuslinger på mindre end 20 mm i ederfugle. Sortand spiser ligeledes blåmuslinger op til 4 cm. Havlit spiser overvejende mindre blåmuslinger på under 9 mm (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1990). Muslingers væksthastighed i Østersøen afhænger af en række faktorer og er derfor meget uens. Under gode vækstforhold kan væksthastigheden være op til 30 mm per år (Lyngsgaard et al., 2019). Men også under mere almindelige forhold, hvor tilvæksten kun er få millimeter om året (Kautsky, 1982) vil blåmuslingerne efter 2-3 år kunne udgøre attraktive fødeemner for havfuglene.
For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller uger. Den øvrige tilknyttede flora og fauna vil inden relativt kort tid (timer til få år) kunne reetablere sig. I perioden indtil fuld reetablering vil påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille, da fuglene udpeget i SE0430002 ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for projektets fodaftryk, og da de kan dække deres fødebehov andre steder i meget lokal nærhed til kabelkorridoren.

Fiskeædende fuglearter (sortstrubet lom, lille og toppet skallesluger, havørn, fiskeørn, samt rov-, split-, fjord-, hav- og dværgterne) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i SE0430002 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus SE0430002, hvor arterne er udpeget.

#### 5.7.3.15.3.2 Fysisk forstyrrelse over vand

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af havlit i grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem

kabelkorridoren. I afsnit 5.7.3.9 er der beskrevet en række fuglearter, der dels er kortlagt i kabelkorridoren og dels indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan forekomme i kabelkorridoren. Her kan de potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse over vand fra projektet. De enkelte fuglearters aktivitet og ophold i og nær kabelkorridoren er forskellig fra art til art, dog gør det sig gældende for alle potentielle påvirkninger fra fysisk forstyrrelse fra fartøjer, at påvirkningen vil være kortvarig og meget lokal omkring det enkelte fartøj.

Havlit
Havlit er vurderet i forbindelse med habitatvurdering for N252 Adler Grund og Rønne Banke, specifikt for F129, se afsnit 5.7.3.1.3. I vurderingen af havlit i F129 er det vurderet, at en væsentlig påvirkning fra fysisk forstyrrelse over vand ikke kan afvises, hvorfor der skal udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor havlit er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4. Konsekvensvurderingen er også dækkende for havlit fra SE0430002.

Andre fugle
Lommer er særligt følsomme over for menneskelige forstyrrelser i det marine miljø. Det er påvist, at fuglene reagerer på forstyrrelser fra skibe på mere end én kilometers afstand (Bellebaum et al., 2006; Redfern et al., 2019; Schwemmer et al., 2011). Lommer optræder dog kun i relativt lave tætheder tæt på kabelkorridoren. Påvirkningen har en kort varighed, og en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for de få individer, der kunne blive påvirket. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i SE0430002.

Overgangsflyvninger for svaner på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. Især i Køge Bugt ved ilandføringen ved Karlstrup Strand vil der være en vis mængde eksisterende skibstrafik, hvormed svaner vil være vant til en vis grad af forstyrrelse. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i SE0430002, hvor de er udpeget.

Spidsand er registreret i kabelkorridoren. For arten gælder, at den kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, og en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden vil være uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i SE0430002, hvor den er udpeget.

De potentielt relevante arter som havdykænder, omfatter gravand, bjergand, ederfugl, sortand, lille- og toppet skallesluger, er følsomme over for forstyrrelser i varierende grad og vil bevæge sig væk fra anlægsfartøjer. Flugtafstanden er ikke nødvendigvis en fast størrelse, men den afhænger af forskellige faktorer, herunder om fuglene er udsat for havjagt, skibstrafik og også flokstørrelse. Kabelkorridoren er generelt ikke præget af høje tætheder af havdykænder, og anlægsarbejdet vil kun kunne påvirke få individer kortvarigt og reversibelt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene og bestanden. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i SE0430002, hvor de er udpeget.

Overgangsflyvninger af havørn og fiskeørn på tværs af kabelkorridoren er mulige, og den forventede forstyrrelse er minimal og af kort varighed. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk

forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for havørn og fiskeørn i SE0430002, hvor den er udpeget.

Terner (rov-, split-, fjord-, hav- og dværgterne) er meget lidt følsomme over for forstyrrelser fra fartøjer, og man kan se dem fange fisk ret tæt på fartøjer (Marine Management Organisation, 2018). De fanger deres bytte ved vandoverfladen. Projektfartøjer bevæger sig langsomt gennem kabelkorridoren, i meget små antal i forhold til den eksisterende skibstrafik, og kun i korte perioder. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene, og væsentlig påvirkning fra aktiviteterne kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for ternearterne i SE0430002, hvor de er udpeget.

#### 5.7.3.15.4 Kumulative virkninger

##### 5.7.3.15.4.1 Ændringer i fødegrundlag

Havlit

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 kan væsentlig påvirkning af havlit fra ændringer i fødegrundlag ikke afvises. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleområder og Interconnector-kabler til Tyskland, samt det svenske kabelprojekt, vurderes der at være arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden tilsvarende det konkrete projekt. Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af havlit udpeget for SE0430002 som følge af ændringer i fødegrundlag fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

Den svenske sektion af søkabler installeres på dybder over 30 meter. Havlit befinder sig i langt overvejende grad på dybder mindre end 22 meter, og på Figur 5-55 fremgår det tydeligt, at havlit kun befinder sig i meget lave tætheder eller overhovedet ikke bruger området. Idet vanddybderne i den svenske del af kabelkorridoren er over 30 meter, vurderes det, at der kun vil være meget få eller ingen individer til stede i svensk farvand. På baggrund af dette vurderes det, at arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden i den svenske del af kabelkorridoren ikke vil medføre væsentlige ændringer i fødegrundlaget for havlit.

Andre fugle

Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for de udpegede fuglearter i Natura 2000-området. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i SE0430002 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt. Samtidigt ligger samtlige potentielle kumulative planer eller projekter i betydelig afstand til SE0430002. Desuden ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i SE0430002, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (pibe- og sangsvane, grav-, spids-, bjerg- og sortand, ederfugl), er det kumulativt påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vurderes at kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014), mens blåmuslinger allerede efter 2 år når en størrelse, der er attraktiv for havfugle. For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller måneder. I perioden indtil fuld reetablering vurderes påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed af de relevante projekter og planers påvirkningsområder. Den kumulative påvirkningsgrad vil fortsat være lille, da fuglene ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for det kumulative fodaftryk fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse, da de kan dække deres fødebehov andre steder.

Fiskeædende fuglearter (sortstrubet lom, lille og toppet skallesluger, havørn, fiskeørn, samt rov-, split-, fjord-, hav- og dværgterne) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet ovenfor for havlit vil den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale kumulative forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.2.3 vil det for de udpegede fiske- og bunddyrsædende fugle kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk og muslinger, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arterne.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i SE0430002, hvor arterne er udpeget.

#### 5.7.3.15.4.2 Fysisk forstyrrelse over vand

Havlit

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 kan væsentlig påvirkning af havlit fra fysisk forstyrrelse over vand ikke afvises. Med øget fartøjsaktivitet fra samtidigt anlæg af eksportkabler, Interconnector og råstofindvinding vil en øget mængde havlit blive fortrængt fra F129. Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af havlit udpeget i SE0430002 som følge af ændringer i fødegrundlag fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

Den svenske sektion af søkabler installeres på dybder over 30 meter. Havlit befinder sig i langt overvejende grad på dybder mindre end 22 meter, og på Figur 5-55 fremgår det tydeligt, at havlit kun befinder sig i meget lave tætheder eller overhovedet ikke bruger området. Idet vanddybderne i den svenske del af kabelkorridoren er over 30 meter, vurderes det, at der kun vil være meget få eller ingen individer til stede i svensk farvand. På baggrund af dette vurderes det, at arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden i den svenske del af kabelkorridoren ikke vil medføre væsentlige kumulative fortrængninger af havlit.

Andre fugle
Kabelkorridoren er ikke præget af høje tætheder af fugle med undtagelse af havlit, og selv ved en kumulativ påvirkning fra flere anlægs- og sandsugningsfartøjer fra kabelprojekter i danske og svensk farvand, samt råstofindvinding, vil den kumulative fortrængning kun påvirke få individer midlertidigt og meget lokalt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene. Flere af fuglearterne har lav til moderat følsomhed over for fysisk forstyrrelse og vil kun fortrække ved større påvirkning. Kabelkorridoren er præget af eksisterende tæthed skibstrafik, og fuglearter må antages i vist omfang at være tilvænnet tilstedeværelsen af skibe, og det kumulative antal skibe vil på et givent tidspunkt kun udgøre en ubetydelig stigning i skibstrafikken i kabelkorridoren. Væsentlig kumulativ påvirkning af andre fuglearter end havlit (sortstrubet lom, pibe- og sangsvane, grav-, spids-, bjerg og sortand, ederfugl, havlit, lille- og toppet skallesluger, havørn, fiskeørn, og rov-, split-, fjord-, hav- og dværgterne) fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises. Midlertidig fortrængning som følge af fysiske forstyrrelse over vand vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i SE0430002 for arterne.

#### 5.7.3.15.5 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for SE0430002 Falsterbo-Foteviken.

Væsentlig påvirkning af havlit kan ikke afvises for ændringer i fødegrundlaget fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden og fortrængning fra fysisk forstyrrelse over vand, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for havlit, se kapitel 5.7.4.
Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for andre fuglearter end havlit (sortstrubet lom, pibe- og sangsvane, grav-, spids-, bjerg og sortand, ederfugl, havlit, lille- og toppet skallesluger, havørn, fiskeørn, og rov-, split-, fjord-, hav- og dværgterne) fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for fuglearterne generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning. Ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for sortstrubet lom, pibe- og sangsvane, grav-, spids-, bjerg og sortand, ederfugl, havlit, lille- og toppet skallesluger, havørn, fiskeørn, og rov-, split-, fjord-, hav- og dværgterne i SE0430002.

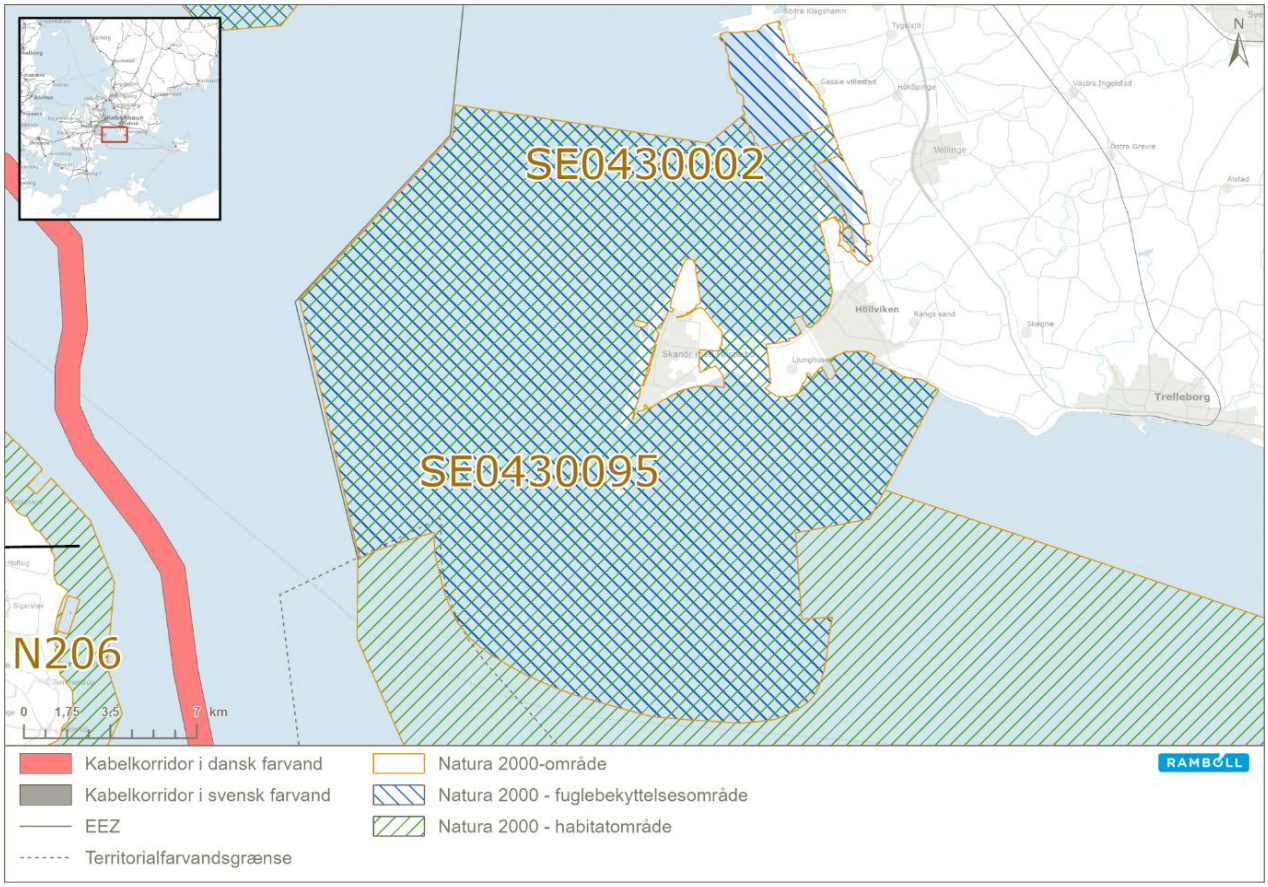
Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af andre fugle end havlit som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for området som raste- og fourageringsområde for fugle. Væsentlig påvirkning af andre fugle end havlit som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og påvirkningen vil dermed ikke hindre opnåelse af

gunstig bevaringsstatus for sortstrubet lom, pibe- og sangsvane, grav-, spids-, bjerg og sortand, ederfugl, havlit, lille- og toppet skallesluger, havørn, fiskeørn, og rov-, split-, fjord-, hav- og dværgterne i SE0430002.

### 5.7.3.16 SE0430095 Falsterbohalvön

Kabelkorridoren ligger cirka 9 km vest for det svenske Natura 2000-område SE0430095 Falsterbohalvön. Strækningen gennem svensk farvand vurderes ifm. den svenske myndighedsproces. SE0430095 er primært et marint område og har et samlet areal på 423,42 km$^2$, hvoraf udpegede naturtyper udgør 421,582 km$^2$, se Figur 5-76. Området har en betydelig betydning som gydeområde for fladfisk, opvækstområde for ål samt som overvintrings- og yngleområde for havfugle. Desuden fungerer halvøen som habitat for sæler og marsvin, der bruger det som et jagtområde. På udpegningsgrundlaget er marine pattedyr som gråsæl og spættet sæl blandt de nævnte arter.

Oplysninger omkring udpegningsgrundlag og tilstand er hentet fra seneste svenske bevaringsplan for SE0430095 (Länsstyrelsen Skåne, 2018b).




*Figur 5-76 Oversigtskort over SE0430095 Falsterbohalvön med udpegede habitatnaturtyper nær kabelkorridoren.*

#### 5.7.3.16.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for SE0430095 fremgår af Tabel 5-75. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-75 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område SE0430095. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * = ny art/naturtype, som ikke er besluttet af regeringen.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| SE0430095 Falsterbohalvön | | | |
| | **1110 Sandbanke** | **1351 Marsvin** | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget |
| | **1140 Vadeflade blottet ved ebbe** | **1364 Gråsæl** | |
| | **1150 Lagune*** | **1365 Spættet sæl** | |
| | **1170 Rev** | 1308 Bredøret flagermus | |
| | 1210 Strandvold med enårige planter | 1081 Bred vandkalv | |
| | 1310 Enårig strandengsvegetation | 1042 Stor kærguldsmed | |
| | 1330 Strandeng | 1166 Stor vandsalamander | |
| | 2110 Forklit | 1419 Enkelt månerude | |
| | 2120 Hvid klit | | |
| | 2130 Grå/grøn klit | | |
| | 2140 Klithede | | |
| | 2180 Skovklit | | |
| | 2190 Klitlavning | | |
| | 3140 Kransnålalge-sø | | |
| | 4010 Våd hede | | |
| | 4030 Tør hede | | |
| | 6230 Surt overdrev | | |
| | 6270 Fennoskandinavisk artsrig halvtør græsvegetation | | |

#### 5.7.3.16.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for habitatarterne på udpegningsgrundlaget for SE0430095 er beskrevet ud fra seneste bevaringsplan for området (Länsstyrelsen Skåne, 2018b) og oversat fra svensk til dansk. Området har arealmål for hver naturtype, der siger at arealet af naturtypen mindst skal dække det, der er kortlagt. Derudover har området følgende overordnede målsætninger for naturtyper:

- Hydrografiske forhold i form af vandniveauer, strømme, bølger, vandudveksling og ferskvandsgennemstrømning skal variere naturligt i tid og rum. Permanente ændringer i hydrografien gennem konstruktion eller andre individuelle aktiviteter eller samarbejdsaktiviteter må ikke have en negativ indvirkning på udbredelsen og langsigtede overlevelse af levesteder, levesteder eller samfund og tilknyttede arter.
- Naturlige processer, der fører til transport af sand, såsom sanddrift, erosion og ophobning, skal have lov til at fungere.
- Levesteder skal være i en tilstand, der understøtter dets økologiske funktioner og mangfoldigheden af tilknyttede samfund.
- Artsammensætningen skal være naturlig for naturtyperne, og karakteristiske og typiske arter skal findes i levedygtige populationer.

Natura 2000-området har følgende specifikke målsætninger, der har relevans til de naturtyper, der potentielt kan påvirkes:

- Naturtyperne skal være naturlige med hensyn til vandstandsvariationer, dybdeforhold, underlag og bundstruktur, så der er betingelser for bentiske samfund med tilhørende arter for at opretholde deres økologiske strukturer og funktioner, artsdiversitet og forekomst af arter.
- Sedimentation skal være naturlig med ubetydelig antropogen påvirkning og ikke påvirke karakteristiske og typiske arter negativt.
- Den dybe fordeling af karplanter og flerårige alger skal være naturlig.
- Der skal være betingelser for gydning og vækst af fisk, og naturtyperne skal fungere som vigtige fødesøgningsområder for fisk. Levestederne skal fungere særligt godt for fladfisk som skrubbe, rødspætte, skrubbe og pighvar, men også for vandrende arter som havørred, gedde, sild, ål såvel som for stationære arter som tobis og torsk.
- Rovfisk, såsom torsk og havørred, skal forekomme i levedygtige populationer med en alders- og størrelsesfordeling, der muliggør en naturlig trofisk funktion i fødenettet.
- Vandet skal være klart med en sigtdybde og det lysklima, der er forbundet med naturtypen og dens naturlige forhold. Sedimentation og turbiditet skal kun være forårsaget af naturlige bevægelser i vandet.
- Vandkvaliteten skal have mindst god status i området. Den menneskeskabte belastning i form af emissioner og tilførsel af næringsstoffer eller kemikalier skal være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og funktioner i levestederne. Iltindholdet skal være godt.

Natura 2000-området har følgende generelle målsætninger, der har relevans for udpegede arter, der potentielt kan påvirkes:

- Områdets bevaringsværdi i form af et højproduktivt havområde med en rig flora og fauna og et fiskesamfund med en høj artsdiversitet for regionen, er af national og regional betydning som gyde- og opvækstområde for flere arter af fisk, afgørende vigtig for Østersøens sydligste bestand af grå og spættet sæler og marsvin og af international betydning for havfugle, må ikke negativt påvirket af fiskeri, jagt, udnyttelse eller anden forstyrrelse.

### 5.7.3.16.3 Vurdering

#### 5.7.3.16.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

##### *5.7.3.16.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i SE0430095 ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

*5.7.3.16.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

I tyske og svenske Natura 2000-områder sikres god vandkvalitet gennem regulering i de nationale implementeringer af Vandrammedirektivet og andre nationale strategier, såsom den tyske implementering i national lovgivning (Føderale vandplanlægning) og i delstatslovgivningen (regionale vandlove og -forordninger) eller den svenske implementering af Havstrategidirektivet i den svenske Havsmiljöförordningen (Klimat- och näringslivsdepartementet, 2010).

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. SE0430095 Falsterbohalvön for ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i SE0430095. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252, vil en menneskelig påvirkning af vandmiljøet fra udledning af forurenende stoffer og næringsindhold udelukkende være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet, og en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i SE0430095 kan derfor afvises.

5.7.3.16.3.2 Habitatarter

SE0430095 er udpeget for marsvin, gråsæl og spættet sæl.

*5.7.3.16.3.2.1 Undervandsstøj*

Marsvin

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.1.3 er marsvin følsomme overfor undervandsstøj, og undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget. Tabel 5-76 og Tabel 5-77 viser påvirkningsafstande for undervandsstøj for marsvin for hver sæson og hver sektion af kabelkorridoren. Med succesfuld implementering af standardvilkårene reduceres påvirkningsafstandene for permanent og midlertidig høreskade for brugen af survey udstyr, såsom chirp og USBL. Dermed mindskes afstanden for permanent høreskade ved undervandsstøj for survey udstyr til 0 meter. Samtidigt elimineres risikoen for TTS i inderste 500 meter fra lydkilden for survey udstyr, hvorved midlertidig høreskade kun vil opstå ved brug af USBL i frekvensintervallet 20-34 kHz ved Bornholm og Sjælland.

*Tabel 5-76 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved brug af survey udstyr i form af chirp og USBL for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson. kHz = kiloHertz.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 70 meter | 3,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 200 meter | 4,4 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 600 meter | 3,9 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 90 meter | 3,7 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,6 km |
| Sjælland | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 950 meter | 5,4 km |

*Tabel 5-77 Maksimale påvirkningsafstande for undervandsstøj ved anlægsaktiviteter for marsvin for Øresundssektionen af kabelkorridoren og hver sæson.*

| Korridor | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 40 meter | 6,2 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,5 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Sjælland | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 30 meter | 6,4 km |
| Sjælland | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Sjælland | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Som følge af de modellerede påvirkningsafstande for undervandsstøj er der risiko for, at hørelsen hos marsvin påvirkes. Modellering af undervandsstøj viser, at permanent høreskade kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af USBL. Væsentlig påvirkning af marsvin fra permanent høreskade kan dog afvises grundet implementering af Energinets standardkrav for brug af akustisk survey udstyr. Ved brug af USBL kan der endvidere opstå midlertidige høreskader i op til 950 meter afstand fra lydkilden, mens der ved anlægsaktiviteter maksimalt kan opstå midlertidige høreskader inden for 40 meter af lydkilden. De største påvirkningsafstande for adfærdsændringer for survey udstyr og anlægsaktiviteter ses ved brug af USBL (5,4 km) og ved anlæg af kabelrende (6,4 km). Væsentlige påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj ved survey- og anlægsaktiviteter kan derfor ikke afvises for midlertidig høreskade og adfærdsændringer.

Der skal derfor udføres en konsekvensvurdering for Natura 2000-områder, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, se kapitel 5.7.4.

Gråsæl og spættet sæl

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af sæler både inden for og uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget. Resultater fra modellering af undervandsstøj for sæler i forbindelse med projektets aktiviteter er vist i Tabel 1-12 og Tabel 1-13.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af sæler fra permanente eller midlertidige høreskader ved hverken survey eller anlægsaktiviteter, mens adfærdsændringer kun vil forekomme inden for 5 meter af lydkilden ved brug af chirp og USBL. Individer af gråsæl vurderes ikke at opholde sig inden for 5 meter af lydkilden, når der anvendes chirp og USBL, da de vil være fortrukket fra surveyfartøjets tilstedeværelse før lydpåvirkningen kan finde sted. Væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl i som følge af undervandsstøjstøj kan derfor afvises, og undervandsstøj vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430095, hvor de er udpeget.

*5.7.3.16.3.2.2 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

I alle projektets faser kan der potentielt forekomme aktiviteter på og i havbunden, samt undervandsstøj. Aktiviteterne omfatter PLGR, ryk af kampesten, rendegravning og kabelnedlægning, samt eventuelle reparationer. Disse aktiviteter kan føre til ændringer i fødegrundlaget for marsvin, da demersale fiskearter kan blive påvirket. Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden vil kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde. Den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør den primære del af marsvins diæt, vil påvirkningen af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Modelresultaterne viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se
Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre adfærdsændringer og øget dødelighed for larver og æg for fiskearter, der udgør en del af marsvinets fødegrundlag. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget kortvarigt (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i SE0430095.

Gråsæl og spættet sæl

Som beskrevet for marsvin ovenfor vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kun ske meget lokalt langs kabelkorridoren inden for et arbejdsbælte på 30 meters bredde, og den tilknyttede flora og fauna vurderes indenfor relativt kort tid (timer til få år) at kunne genindvandre. I perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl og spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Projektets aktiviteter kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment, der kan medføre adfærdsændringer og øget dødelighed for larver og æg for fiskearter, der udgør en del af gråsæl og spættet sæls fødegrundlag. Som beskrevet i afsnit 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentrationen af sediment og aflejring af sediment kun vil forekomme meget lokalt og kortvarigt i meget små mængder. grå-

sæl og spættet sæl er meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæls mulighed for at søge føde. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vil blive påvirket.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430095.

*5.7.3.16.3.2.3 Fysisk forstyrrelse over vand*

Gråsæl og spættet sæl

Sæler anses generelt ikke som værende følsomme overfor forstyrrelser over vand (Blackwell SB, Lawson JW, 2004), udover i perioder med yngel eller fældning, hvor sælerne kan være følsomme overfor fysisk forstyrrelse på land nær kolonien (Galatius et al., 2017). Den nærmeste yngle- og hvileplads for spættet sæl ligger cirka 20 km fra kabelkorridoren ved Måkläppen, og den nærmeste yngle- og hvileplads for gråsæl ligger cirka 10 km fra kabelkorridoren. Projektaktiviteter vil derfor ikke forstyrre ynglende eller hvilende sæler. Ved fysisk forstyrrelse tæt på survey- og anlægsfartøjer vurderes det, at individer lokalt kan blive fortrængt som følge af fartøjernes tilstedeværelse. Påvirkede individer vil dog kunne finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder og vende tilbage efter endt påvirkning. Survey- og anlægsfartøjer vil kun opholde sig kortvarigt i samme område ved langt størstedelen af projektaktiviteterne, og påvirkningen vil derfor være af lokal og kortvarig karakter. Væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl fra fysisk forstyrrelse kan derfor afvises og fysisk forstyrrelse over vand vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430095.

### 5.7.3.16.4 Kumulative virkninger

*5.7.3.16.4.1.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. SE0430095 Falsterbohalvön ligger overlapper ikke med kabelkorridoren som ved N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i SE0430095. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252, vil en menneskelig påvirkning af vandmiljøet fra udledning af forurenende stoffer og næringsindhold udelukkende være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet, og en væsentlig kumulativ påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i SE0430095 kan derfor afvises.

*5.7.3.16.4.1.2 Undervandsstøj*

Marsvin

Undervandsstøj, der kan medføre påvirkninger af marsvin, kan ske ved anlæg af de svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan ved den østlige afgrænsning af SE0430187. Det vurderes, at kun ét af de tre projekter realiseres inden for planområdet. Der er tidsmæssigt overlap mellem anlæggelsen af en af disse havvindmølleparker og det konkrete projekt, og der kan således opstå kumulative påvirkninger af udpegningsgrundlaget for SE0430095. Modelresultater af undervandsstøj i miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark viser, at der vil være påvirkning af marsvin fra undervandsstøj ved nedramning af fundamenter. For at minimere påvirkningen fra nedramningen er der i Miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark forudsat en række vilkår, som omfatter:

- Krav om ingen nedramning af pæle i perioden 1. november til og med 31. marts for at minimere påvirkningen af marsvin fra Østersøpopulationen.
- Krav om brug af akustiske skræmmemetoder.
- Krav om soft start/ramp up-procedure ved nedramning af pæle.
- Brug af den bedst tilgængelige teknologi til minimering af lydpåvirkning af marsvin. På nuværende tidspunkter omfatter det brugen af stort dobbelt boblegardin (DBBC) og hydro sound damper (HSD).

Ved implementering af disse tiltag vurderes det, at der vil være en påvirkning af marsvin i en 3,5 km radius i planområdet for Skåne Havsvindpark og dermed påvirkning af marsvin. Hvis Triton eller Arkona anlægges i stedet for, antages samme påvirkningsradius at gøre sig gældende.

Ved anlæg af eksportkabler fra havvindmølleområder, samt den svenske del af søkablet, der løber 85 km gennem svensk farvand mellem de to danske sektioner, kan der opstå undervandsstøj, der med rimelighed kan antages at være sammenligneligt med undervandsstøjen, der er modelleret for marsvin i forbindelse med søkablet.

Undervandsstøj fra råstofindvinding er beskrevet og vurderet i miljøkonsekvensvurdering af sandindvinding på Rønne Banke i forbindelse med Femern-forbindelsen (Femern A/S, 2013). Undervandsstøj ved råstofindvindinger vurderes kun at forekomme indenfor 600 meter af lydkilden og kun at lede til adfærdsændringer.

Det kan på baggrund af dette ikke afvises, at der kan ske en væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere planer og projekter, og der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering, se kapitel 5.7.4.

*5.7.3.16.4.1.3 Ændringer i fødegrundlag*

Marsvin

Kumulativ arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for marsvin. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker og Interconnector-kablet vurderes at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Det samme gør sig gældende i svensk farvand fra det svenske kabelprojekt, som har samme dimensioner, som det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden kun kortvarigt påvirke fødegrundlaget for marsvin. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes marsvin at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af marsvins diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn) og meget lokalt omkring spildpunktet. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed marsvin kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen. Da marsvin bruger ekkolokalisering til at navigere og jage frem for synet, er arten generelt ikke sårbar overfor stigninger i koncentrationen af sediment i vandsøjlen (Teilmann & Palner, 2018; Todd et al., 2015). Som det gælder for andre marine pattedyr, såsom sæler, er marsvin meget mobile og søger ofte føde i dybere dele af vandsøjlen, hvor lysmængden kan være begrænset. Den kumulative påvirkning fra de kumulative sedimenteringer vil kun ske i et begræn-

set område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad på fødegrundlaget for marsvin.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.2.3 vil det for marsvin ligeledes kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arten.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for marsvin som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten i SE0430095.

Gråsæl og spættet sæl
Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden, der kun kortvarigt vil påvirke fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl. Den tilknyttede flora og fauna vil indenfor relativt kort tid (timer til få år) kunne genindvandre, og i perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl og spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed. For fisk, der udgør en del af gråsæl og spættet sæls diæt, vil den kumulative påvirkning af fødegrundlaget være kortvarigt, da fisk kun vil fortrænges fra arbejdsbæltet i få timer og derefter vender tilbage. I perioden indtil fuld reetablering vurderes gråsæl og spættet sæl at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i den umiddelbare nærhed.

Sedimentspild kan forekomme som følge af anlæg af kabler, etablering af møllefundamenter og ved råstofindvinding. Ved anlæg af kabler for Energiø Bornholm antages det, at sedimentspildet vil være tilsvarende det modellerede sedimentspild for søkablet. Sedimentspildet vil derfor være begrænset til en lille mængde materiale, der spredes inden for et meget lokalt område, hvor der vil være kortvarige (under 24 timer) øgninger i koncentration af sediment og tynde (under 4 mm) aflejringer.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun vil være kortvarige (1 time) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l. Aflejringer vil i alle tilfælde være mindre end 2 mm.

Sedimentspildet fra råstofindvindingerne vurderes at være sammenlignelig med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der i vandsøjlen 0-1 meter under havoverfladen vil optræde forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l ca. inden for 1 km fra selve sugeområdet, og at koncentrationer mellem 10 – 15 mg/l maksimalt vil forekomme i cirka 4 dage af indvindingsperioden. Samme koncentration vil, ved havbunden, forekomme meget kortvarigt (1-2 dage af indvindingsperioden) og spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) i både overfladen og ved havbun-

den og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet.

I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og aflejringernes har begrænset geografiske omfang. De kumulative sedimenteringer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Fisk vil hurtigt kunne fortrække fra området, hvormed gråsæl og spættet sæl kan finde passende fødegrundlag under varigheden af belastningen i nærtliggende områder. Tætheden af sæler er meget lav i kabelkorridoren, og kun et ubetydeligt antal individer vurderes at blive påvirket. Kortvarige og lokale stigninger i sedimentkoncentrationer vil således ikke lede til væsentlig påvirkning af sælarternes mulighed for at søge føde.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.2.3 vil det for sælarterne ligeledes kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arterne.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for gråsæl og spættet sæl som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, og ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430095.

#### 5.7.3.16.5 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for SE0430095 Falsterbohalvön.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper i SE0430095 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke medføre forringelse af vandkvaliteten i SE0430095 eller hindre opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Påvirkning af vandmiljøet fra frigivelse af forurenende stoffer og næringsindhold vil derfor være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet jf. de bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyper i svenske Natura 2000-områder. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan ikke afvises at have en væsentlig påvirkning af marsvin udpeget i SE0430095, hverken alene eller i kumulation med andre projekter eller planer. Der skal derfor udarbejdes en konsekvensvurdering for marsvin, se kapitel 5.7.4.

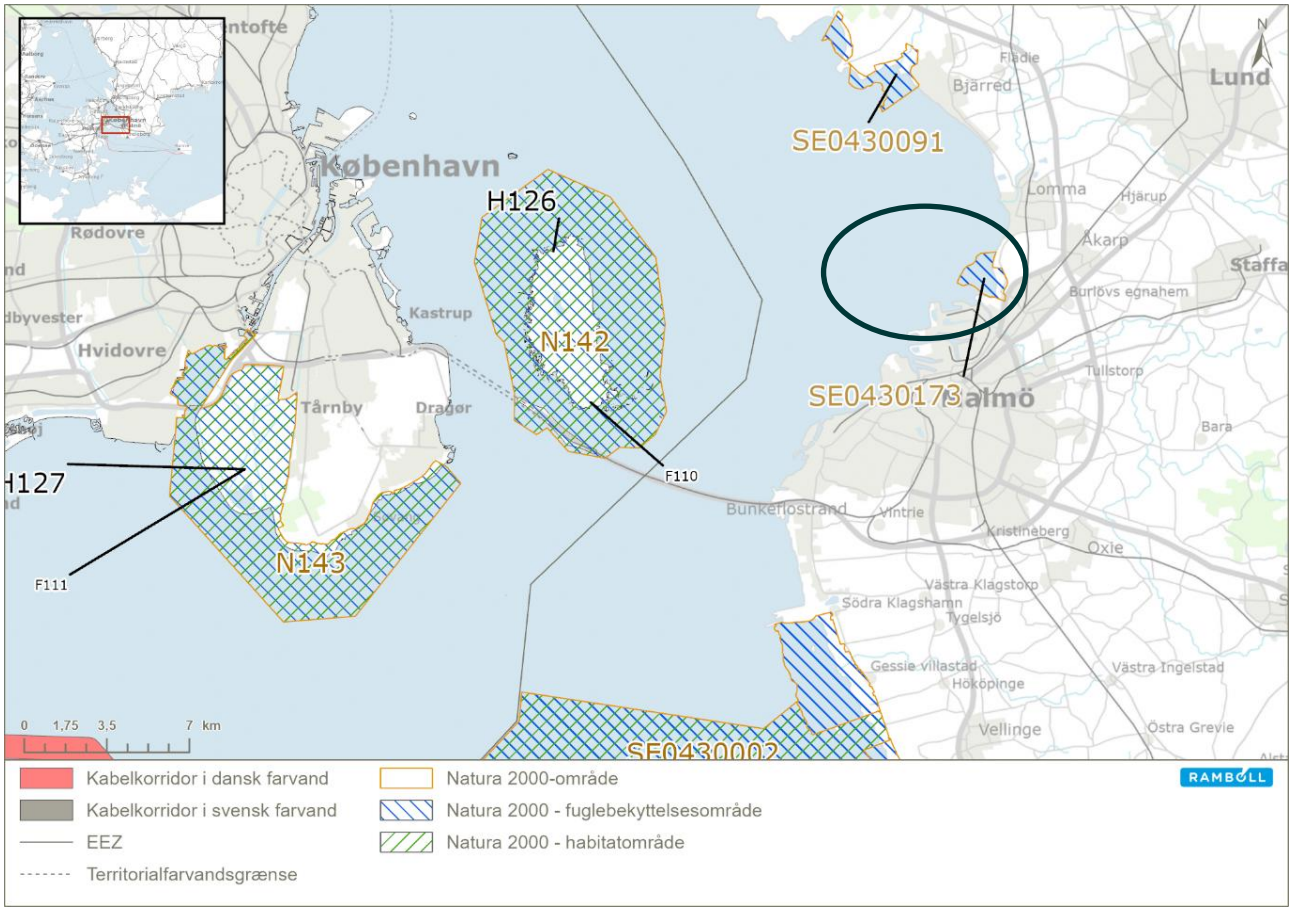
Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter fra det konkrete projekt kan afvises at have en væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl udpeget i SE0430095, både alene og i kumulation med andre projekter og planer.

Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for marsvin, gråsæl og spættet sæl fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for habitatarter, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning. Ændringer i fødegrundlaget for marsvin, gråsæl og spættet sæl vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430095.

Væsentlig påvirkning af gråsæl og spættet sæl fra fysisk forstyrrelse over vand kan afvises. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for sælarterne. Fysisk forstyrrelse af gråsæl og spættet sæl vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arterne i SE0430095.

#### 5.7.3.17 SE0430173 Lommaområdet og SE0430148 Lommabukten

Kabelkorridoren ligger cirka 40 km sydvest for det svenske kompleks af to Natura 2000-områder SE0430173 Lommaområdet og SE0430148 Lommabukten, se Figur 5-77. Strækningen gennem svensk farvand vurderes ifm. den svenske myndighedsproces. SE0430173 er primært et marint fuglebeskyttelsesområde og har et samlet areal på 2,48 $km^2$. SE0430148 er primært et marint habitatområde. De lavvandede havbundsområder i Lommabukten er meget produktive og artsrige. Dele af bunden er blottet for vegetation, men der er også områder med ålegræs, som er meget vigtige for vandmiljøet og dyrelivet. Den maksimale dybde i havområdet er 3 meter, og bundsedimentet består af sand med elementer af grus. Saltindholdet i overfladen varierer generelt mellem 8 og 15 ‰. Den lave bund er en vigtig gyde- og yngleplads for fisk. Lommabukten er af national interesse for erhvervsfiskeri, og der fiskes efter torsk, sild og fladfisk. Kommercielt fiskeri i Natura 2000-området er dog ikke relevant, fordi det er så lavvandet. Lommabukten er et dynamisk område fra mange synsvinkler, med stærke strømme og skiftende saltholdighed (Länsstyrelsen Skåne, 2019b).




*Figur 5-77 Oversigtskort over SE0430173 Lommaområdet og SE0430148 Lommabukten. SE0430173 overlapper med SE0430148. Områderne ligger inden for den sorte ring.*

### 5.7.3.17.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for SE0430173 og SE0430148 fremgår af Tabel 5-78. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-78 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-områder SE0430173 og SE0430148. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * = ny art/naturtype, som ikke er besluttet af regeringen.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| SE0430173 Lommaområdet | | | |
| | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget | Blåhals |
| | | | Blå kærhøg |
| | | | Rørhøg |
| | | | **Fiskeørn** |
| | | | **Fjordterne** |
| | | | Lille kobbersneppe |
| | | | Digesvale |
| | | | Hortulan |
| | | | Gul vipstjert |
| | | | Rødstrubet piber |
| | | | **Lille skallesluger** |
| | | | **Rovterne** |
| | | | Klyde |
| | | | **Dværgterne** |
| | | | Dværgfalk |
| | | | **Sortterne** |
| | | | Almindelig ryle |
| | | | Dværgryle |
| | | | Bramgås |
| SE0430148 Lommabukten | | | |
| | **1110 Sandbanke** | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget. | Ingen fuglearter på udpegningsgrundlaget. |
| | 1130 Flodmunding | | |
| | **1140 Vadeflade** | | |
| | 1210 Strandvold med enårige planter | | |
| | 1220 Strandvold med flerårige planter | | |
| | 1310 Enårig strandengsvegetation | | |
| | 1330 Strandeng | | |
| | 6410 Tidvis våd eng | | |

### 5.7.3.17.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for habitatarterne på udpegningsgrundlaget for SE0430173 og SE0430148 er beskrevet ud fra seneste bevaringsplan for området (Länsstyrelsen Skåne, 2019b) og oversat fra svensk til dansk. Området har følgende overordnede målsætninger for relevante naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget:

*Areal*

- Arealerne af hver naturtype skal bevares. Arealet af strandvolde med enårig vegetation må ikke reduceres med mere end 20 % (en reduktion behøver ikke at være ugunstig, da den kan skyldes reduceret eutrofiering).

*Struktur og funktion*

Marine miljøer

- Vandkvaliteten skal opretholdes på et godt niveau. Sublittorale sandbanker skal have en maksimal tilstandsklasse 2* for totalfosfor, totalkvælstof og klorofyl a, og ler, og sandbund eksponeret ved lavvande og flodmundinger skal have en maksimal tilstandsklasse på 3.
- Udbredelsen af tagrør i naturtyperne ler- og sandbund eksponeret ved lavvande og flodmundinger må og flodmundinger må ikke øges med mere end 10 % over en seksårig periode.
- I flodmundinger må andelen af vandoverfladen med flydende finkornede alger ikke overstige 30 %.

*Typiske arter*

- De typiske arter for de naturtyper, der forekommer i området, skal have en gunstig bevaringsstatus.
- Udbredelsen af bentiske alger samt ålegræs og vandplanter skal opretholdes eller øges.
- Vurderingskriterier for tilstandsklasser for eutrofiering kan findes på den svenske miljøstyrelses hjemmeside.
- Fremtidig overvågning af planen kan resultere i ændring af eksisterende bevaringsmål og tilføjelse af nye mål tilføjelse af nye målsætninger.

### 5.7.3.17.3 Vurdering

#### 5.7.3.17.3.1 Habitatnaturtyper

Påvirkning af habitatnaturtyper kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer. Idet ingen habitatområder overlapper med kabelkorridoren, hvor der kan ske arealinddragelse eller fysisk forstyrrelse af havbunden, og væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper som følge af arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden kan dermed afvises. Potentiel påvirkning fra sedimentspild kan ske inden for maksimalt 1,3 km, mens påvirkning af habitatnaturtyper fra spredning af MFS og næringsstoffer, og dermed forringelse af vandkvalitet, behandles inden for hele vandområdet, hvor det pågældende Natura 2000-område er placeret.

##### *5.7.3.17.3.1.1 Sedimentspild*

Ingen af de udpegede habitatnaturtyper i SE0430148 (sandbanke og vadeflade) ligger inden for 1,3 km af spildpunkter, hvor der kan forekomme sedimentspild i forbindelse med projektets aktiviteter. Dette gælder sedimentspild fra anlæg af kabelrende og udledning af boremudder ved underboringer til boregruber ved ilandføringer. Påvirkning af habitatnaturtyper fra sedimentspild kan derfor afvises.

##### *5.7.3.17.3.1.2 Forringelse af vandkvalitet*

I tyske og svenske Natura 2000-områder sikres god vandkvalitet gennem regulering i de nationale implementeringer af Vandrammedirektivet og andre nationale strategier, såsom den tyske implementering i national lovgivning (Føderale vandplanlægning) og i delstatslovgivningen (regionale vandlove og -forordninger) eller den svenske implementering af Havstrategidirektivet i den svenske Havsmiljöförordningen (Klimat- och näringslivsdepartementet, 2010).

Potentiel påvirkning af habitatnaturtyper sandbanke og vadeflade fra forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3 for N252 Adler Grund og Rønne Banke, der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. SE0430148 Lommabukten ligger i større afstand fra kabelkorridoren end N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i SE0430148. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af potentielle påvirkninger af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252 vil en menneskelig påvirkning af

vandmiljøet fra udledning af forurenende stoffer og næringsindhold udelukkende være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet, og en væsentlig påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i SE0430148 kan derfor afvises.

#### 5.7.3.17.3.2 Fugle

Kabelkorridoren overlapper ikke med SE0430173 og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket. De arter på udpegningsgrundlaget i SE0430173, der potentielt påvirkes, er fiskeørn, fjord-, rov-, dværg- og sortterne, samt lille skallesluger.

##### *5.7.3.17.3.2.1 Ændringer i fødegrundlag*

Ændringer i fødegrundlag for havfugle kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

Fiskeædende fuglearter (fiskeørn, fjord-, rov-, dværg- og sortterne, samt lille skallesluger) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i SE0430173 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for fiskeædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus SE0430173, hvor arterne er udpeget.

##### *5.7.3.17.3.2.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af havfugle grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem kabelkorridoren. I afsnit 5.7.3.9 er der beskrevet en række fuglearter, der dels er kortlagt i kabelkorridoren og dels indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan forekomme i kabelkorridoren. Her kan de potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse over vand fra projek-

tet. De enkelte fuglearters aktivitet og ophold i og nær kabelkorridoren er forskellig fra art til art, dog gør det sig gældende for alle potentielle påvirkninger fra fysisk forstyrrelse fra fartøjer, at påvirkningen vil være kortvarig og meget lokal omkring det enkelte fartøj.

Kabelkorridoren er generelt ikke præget af høje tætheder af lille skallesluger, og arten befinder sig desuden sjældent i kystnære områder. Anlægsarbejdet vil derfor kun kunne påvirke meget få individer kortvarigt og reversibelt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene og bestanden. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i SE0430173, hvor de er udpeget.

Overgangsflyvninger af fiskeørn på tværs af kabelkorridoren er mulige, og den forventede forstyrrelse er minimal og af kort varighed. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for fiskeørn i SE0430173, hvor den er udpeget.

Terner er meget lidt følsomme over for forstyrrelser fra fartøjer, og man kan se dem fange fisk ret tæt på fartøjer (Marine Management Organisation, 2018). De fanger deres bytte ved vandoverfladen. Projektfartøjer bevæger sig langsomt gennem kabelkorridoren, i meget små antal i forhold til den eksisterende skibstrafik, og kun i korte perioder. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene, og væsentlig påvirkning fra aktiviteterne kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for ternearterne i SE0430173, hvor de er udpeget.

#### 5.7.3.17.3.3 Kumulative virkninger

##### *5.7.3.17.3.3.1 Habitatnaturtyper*

Potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper sandbanke og vadeflade fra sedimentspild og forringelse af vandkvalitet er beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.1.3.4 for N252 Adler Grund og Rønne Banke. der krydses af kabelkorridoren, som det eneste Natura 2000-område i denne habitatvurdering. SE0430148 Lommabukten ligger overlapper ikke med kabelkorridoren som ved N252, og vurderingen af påvirkningen af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet for N252 er derfor også gældende for den potentielle påvirkning af habitatnaturtyper i SE0430148. På baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering af potentielle kumulative påvirkninger af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i N252, vil en menneskelig påvirkning af vandmiljøet fra udledning af forurenende stoffer og næringsindhold udelukkende være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet, og en væsentlig kumulativ påvirkning af habitatnaturtyper fra forringelse af vandkvalitet i SE0430148 kan derfor afvises.

##### *5.7.3.17.3.3.2 Ændringer i fødegrundlag*

Fugle

Kumulativ arealinddragelse og fysisk af forstyrrelse af havbunden kan påvirke fødegrundlaget for de udpegede fuglearter i Natura 2000-området. Ved anlæg af eksportkabler for Energiø Bornholm havvindmølleparker, Interconnector-kablet og den svenske sektion af projektet, vurderes der at være en tilsvarende ubetydelig arealinddragelse på havbunden som for det konkrete projekt. Tilsvarende vurderes den fysiske forstyrrelse af havbunden at være begrænset til et relativt smalt arbejdsbælte omkring selve kabelrenden. Ved råstofindvindinger vil den fysiske forstyrrelse af havbunden lede til en begrænset fysisk forstyrrelse af havbunden.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i SE0430148 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt. Samtidigt ligger samtlige potentielle kumulative planer eller projekter i betydelig afstand til SE0430173, hvormed sandsynligheden for påvirkning reduceres. Desuden ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i SE0430173, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke.

Fiskeædende fuglearter (fiskeørn, fjord-, rov-, dværg- og sortterne, samt lille skallesluger) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet ovenfor for havlit vil den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale kumulative forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.2.3 vil det for de udpegede fiskeædende fugle kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk og muslinger, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arterne.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i SE0430173.

*5.7.3.17.3.3.3 Fysisk forstyrrelse over vand*

Fugle

Kabelkorridoren er ikke præget af høje tætheder af fugle med undtagelse af havlit, og selv ved en kumulativ påvirkning fra flere anlægs- og sandsugningsfartøjer fra kabelprojekter i danske og svensk farvand, samt råstofindvinding, vil den kumulative fortrængning kun påvirke få individer midlertidigt og meget lokalt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig kumulativ forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene. Flere af fuglearterne har lav til moderat følsomhed over for fysisk forstyrrelse og vil kun fortrække ved større påvirkning. Kabelkorridoren er præget af eksisterende tæthed skibstrafik, og fuglearter må antages i vist omfang at være tilvænnet tilstedeværelsen af skibe, og det kumulative antal skibe vil på et givent tidspunkt kun udgøre en ubetydelig stigning i skibstrafikken i kabelkorridoren. Væsentlig kumulativ påvirkning af andre fuglearter end havlit fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises.

#### 5.7.3.17.4 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for SE0430173 Lommaområdet og SE0430148 Lommabukten.

Væsentlig påvirkning af udpegede habitatnaturtyper i SE0430173 fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild kan afvises grundet afstande til kabelkorridoren og de forventede påvirkningers karakter, herunder geografiske udbredelse.

Udledning af næringsstoffer og miljøfarlige stoffer er vurderet i henhold til gældende lovgivning inden for Vandrammedirektivets og Havstrategidirektivets regulativer. Påvirkning af habitatnaturtyperne fra forringelse af vandkvalitet fra spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises, da spredningen vil være i ubetydelige mængder, og kun ske lokalt og kortvarigt. Projektet vil såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller planer derfor ikke medføre forringelse af vandkvaliteten i SE0430173 eller hindre opnåelse af god kemisk og økologisk tilstand i Natura 2000-området. Påvirkning af vandmiljøet fra frigivelse af forurenende stoffer og næringsindhold vil derfor være i koncentrationer, der ikke resulterer i negative direkte eller indirekte virkninger på arter og naturtypernes funktionalitet jf. bevaringsmålsætninger for habitatnaturtyper i svenske Natura 2000-områder. Væsentlige midlertidige eller permanente påvirkninger af habitatnaturtypernes tilstand og den tilknyttede fauna og bundvegetation kan derfor afvises.

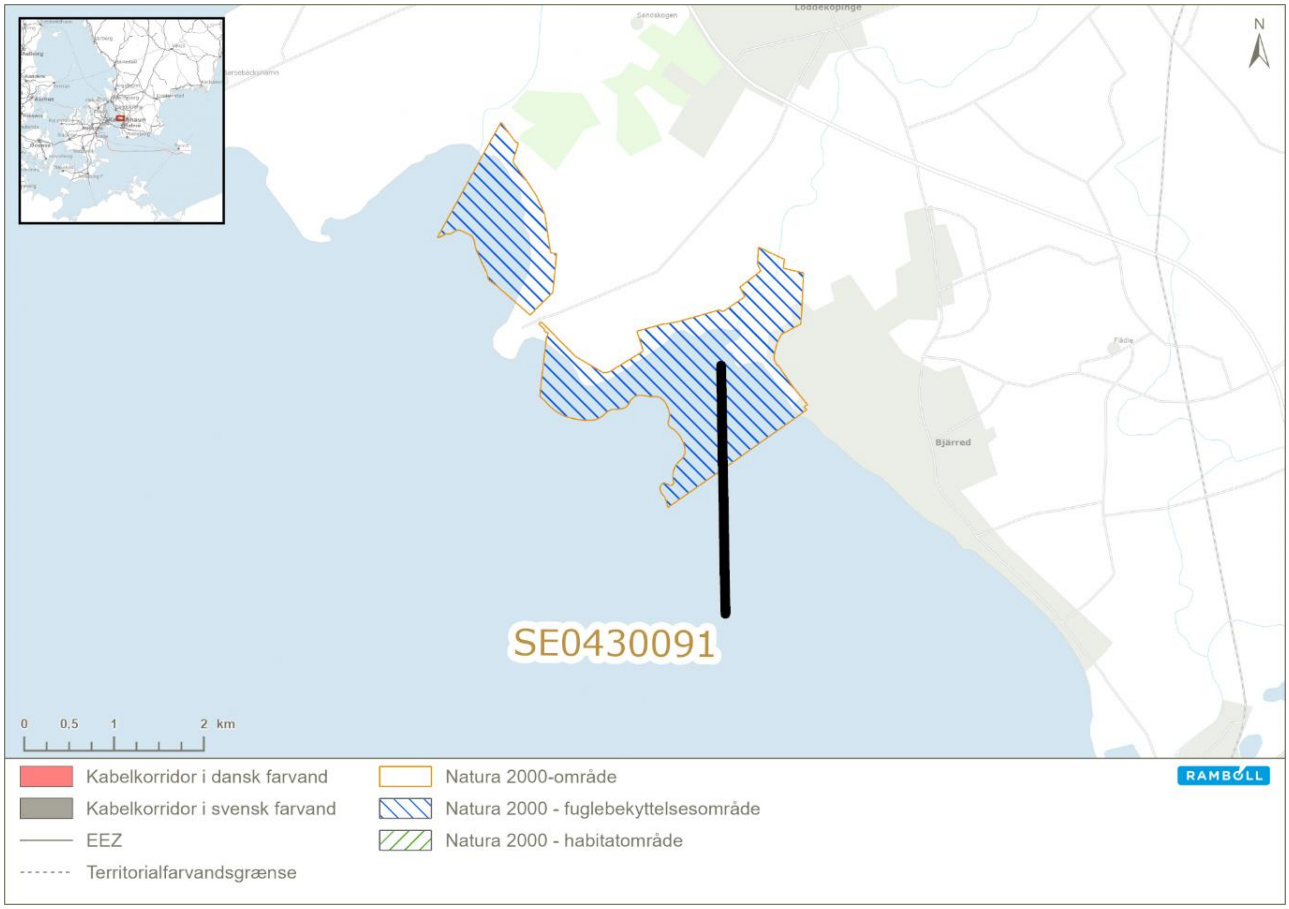
Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for fuglearter fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for fuglearter generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning. Ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for fiskeørn, fjord-, rov-, dværg- og sortterne, samt lille skallesluger i SE0430173.

Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af fugle som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for området som raste- og fourageringsområde for fugle. Det vurderes derfor, at projektet hverken alene eller i kumulation med andre projekter og planer vil modvirke mulighederne for opnåelse af bevaringsmålsætninger for fiskeørn, fjord-, rov-, dværg- og sortterne, samt lille skallesluger i SE0430173.

### 5.7.3.18 SE0430091 Löddeåns mynning

Kabelkorridoren ligger cirka 42,5 km sydvest for det svenske Natura 2000-område SE0430091 Löddeåns mynning Figur 5-78. SE0430091 er primært et marint fuglebeskyttelsesområde og har et samlet areal på 4,84 km$^2$. De lavvandede bundområder i Lommabukten er meget produktive og artsrige. Dele af bunden er fri for vegetation, men der er også områder med ålegræs, som er meget vigtige for vandmiljøet og dyrelivet. Den maksimale dybde i havområdet er 3 meter, og bundsedimentet består af sand med elementer af grus. Saltindholdet i overfladen varierer generelt mellem 8 og 15 ‰. Den lave bund er en vigtig gyde- og yngleplads for fisk. Lommabukten er af national interesse for erhvervsfiskeri, og her fiskes der efter torsk, sild og fladfisk. Kommercielt fiskeri i Natura 2000-området er dog ikke relevant, fordi det er så lavvandet. Lommabukten er et dynamisk område fra mange synsvinkler, med stærke strømme og skiftende salthold-dighedsforhold (Länsstyrelsen Skåne, 2019a).

Oplysninger omkring udpegningsgrundlag og tilstand er hentet fra seneste svenske bevaringsplan for SE0430091 (Länsstyrelsen Skåne, 2019a).




*Figur 5-78 Oversigtskort over SE0430091 Löddeåns mynning.*

#### 5.7.3.18.1 Udpegningsgrundlag

Udpegningsgrundlaget for SE0430091 fremgår af Tabel 5-79. Som beskrevet i afsnit 5.7.3.6 er det visse naturtyper og arter, der potentielt kan blive påvirket af projektets marine anlæg. Disse naturtyper og arter er markeret med fed. Resterende naturtyper og arter vil ikke blive påvirket af marine anlæg, og medtages derfor ikke i den videre væsentlighedsvurdering.

*Tabel 5-79 Udpegningsgrundlag for Natura 2000-område SE0430091 Löddeåns mynning. Habitatnaturtyper og arter som vurderes potentielt at kunne blive påvirket af projektet er markeret med fed, og det er alene disse, der behandles i nærværende væsentlighedsvurdering. * = ny art/naturtype, som ikke er besluttet af regeringen.*

| Område | Habitatnaturtyper | Habitatarter | Fuglearter |
|---|---|---|---|
| SE0430091 Löddeåns mynning | | | |
| | Ingen habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget | Ingen habitatarter på udpegningsgrundlaget | Blå kærhøg |
| | | | Rørhøg |
| | | | Brushane |
| | | | Tredækker |
| | | | **Fiskeørn** |
| | | | **Fjordterne** |
| | | | Tinksmed |
| | | | **Havørn** |
| | | | Mosehornugle |
| | | | **Splitterne** |
| | | | Kongeørn |
| | | | Hjejle |
| | | | **Pibesvane** |
| | | | Lille kobbersneppe |
| | | | Enkeltbekkasin* |
| | | | Rørdrum |
| | | | **Havterne** |
| | | | Klyde |
| | | | **Rovterne** * |
| | | | **Dværgterne** |
| | | | **Sortterne** |
| | | | **Sangsvane** |
| | | | Rødrygget tornskade * |
| | | | Bramgås |
| | | | Vandrefalk * |
| | | | **Ederfugl** * |

### 5.7.3.18.2 Bevaringsmålsætninger

Bevaringsmålsætninger for habitatarterne på udpegningsgrundlaget for SE0430091 er beskrevet ud fra seneste bevaringsplan for området (Länsstyrelsen Skåne, 2019a) og oversat fra svensk til dansk. Området har følgende overordnede målsætninger for relevante naturtyper og arter på udpegningsgrundlaget:

- Arterne anført på EF-fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I skal bevares i levedygtige bestande, og deres udbredelsesområde må ikke reduceres.
- Arternes levesteder - åbne græssede strandenge og overdrev, våde enge i forbindelse med vand, sivrige eutrofe vandmiljøer, lavvandede vegetationsrige arealer nær vand, græssede strande med tagrør og overdrev med blomstrende og bærende buske - skal bevares eller øges i areal, så fuglenes behov for redepladser, føde og skjul tilgodeses. Der skal være en rig fiskefauna i havet og en rig invertebratfauna på strandengene. Området skal beskyttes mod yderligere udnyttelse. Træer og buske må ikke forekomme i et sådant omfang, at de påvirker de prioriterede bevaringsværdier negativt.
- Fremtidig overvågning af planen kan resultere i ændringer af eksisterende bevaringsmålsætninger og tilføjelse af nye målsætninger.

### 5.7.3.18.3 Vurdering

#### 5.7.3.18.3.1 Fugle

Kabelkorridoren overlapper ikke med SE0430091, og det er således kun individer af udpegede fuglearter, der befinder sig uden for deres værtsområde og i kabelkorridoren, der potentielt kan blive påvirket. De arter på udpegningsgrundlaget i SE0430091, der potentielt kan påvirkes, er havørn og fiskeørn, pibe- og sangsvane, fjord-, split-, hav-, rov-, dværg- og sortterne, samt ederfugl.

##### *5.7.3.18.3.1.1 Ændringer i fødegrundlag*

Ændringer i fødegrundlag for havfugle kan skyldes arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (pibe- og sangsvane og ederfugle), er det påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Totalt vil arealinddragelse og fysisk forstyrrelse i havbunden være begrænset til et område på 3,565 $km^2$. Dele af kabelkorridoren ligger i så dybe områder af Østersøen og i områder, hvor der hovedsageligt af mudret bund. Disse områder vurderes ikke at udgøre relevante fødesøgningsarealer for havfugle, der lever af bundlevende organismer i mere lavvandede områder (<25 meter). Områderne fra KP 20 til svensk EEZ i Bornholmssektionen og KP 135 til KP 145 i Øresundssektionen ligger på dybder over 35 meter, og er hovedsageligt præget af mudrede og dyndede sedimenter med meget lille fødepotentiale for havfugle, der lever af bundlevende organismer. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vil kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrund. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr (Skabeikis et al., 2019; Öst & Kilpi, 1998; Madsen, 1955). Da havfuglene spiser muslingerne ved at sluge dem helt, kan de ikke optage fuldvoksne blåmuslinger, som er op til 10 cm lange. Hver art har sin foretrukne muslingestørrelse. Ederfugle foretrækker blåmuslinger på 30-40 mm (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1990). Muslingers vækstahastighed i Østersøen afhænger af en række faktorer og er derfor meget uens. Under gode vækstforhold kan vækstahastigheden være op til 30 mm per år (Moltke et al. 2019). Men også under mere almindelige forhold, hvor tilvæksten kun er få millimeter om året (Kautsky, 1982) vil blåmuslingerne efter 2-3 år kunne udgøre attraktive fødeemner for de udpegede ederfugle.

For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller uger. Den øvrige tilknyttede flora og fauna vil inden relativt kort tid (timer til få år) at kunne reetablere sig. I perioden indtil fuld reetablering vil påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed. Påvirkningsgraden vurderes derfor at være lille, da fuglene udpeget i SE0430091 ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for projektets fodaftryk, og da de kan dække deres fødebehov andre steder i meget lokal nærhed til kabelkorridoren.

Fiskeædende fuglearter (fjord-, split-, hav-, rov-, dværg- og sortterne og hav- og fiskeørn) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet i 1.1.1 viser sedimentspildsmodelleringen foretaget i forbindelse

med projektet, at øget koncentration af sediment og sedimentation kun vil være af meget kort varighed (under 24 timer) i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra kabelkorridoren. Sedimentspredningen vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den kortvarige og lokale forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i SE0430091 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt.
Sammenfattende vurderes det, at væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for fiskeædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i SE0430091, hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.18.3.1.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af survey- og anlægsfartøjer under projektets faser kan lede til fysiske forstyrrelser af havlit i grundet fartøjernes tilstedeværelse med støj og lys i kabelkorridoren, idet survey- og anlægsfartøjer alle vil bevæge sig gennem kabelkorridoren. I afsnit 5.7.3.9 er der beskrevet en række fuglearter, der dels er kortlagt i kabelkorridoren og dels indgår i udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder, hvis nærhed til kabelkorridoren gør det sandsynligt, at fuglearterne kan forekomme i kabelkorridoren. Her kan de potentielt blive påvirket af fysisk forstyrrelse over vand fra projektet. De enkelte fuglearters aktivitet og ophold i og nær kabelkorridoren er forskellig fra art til art, dog gør det sig gældende for alle potentielle påvirkninger fra fysisk forstyrrelse fra fartøjer, at påvirkningen vil være kortvarig og meget lokal omkring det enkelte fartøj.

Kabelkorridoren er generelt ikke præget af høje tætheder af havdykænder (ederfugl), og anlægsarbejdet vil kun kunne påvirke få individer kortvarigt og reversibelt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten og i kabelkorridoren, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene og bestanden. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arten i SE0430091.

Overgangsflyvninger af fiskeørn på tværs af kabelkorridoren er mulige, og den forventede forstyrrelse er minimal og af kort varighed. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for havørn og fiskeørn i SE0430091.

Terner er meget lidt følsomme over for forstyrrelser fra fartøjer, og man kan se dem fange fisk ret tæt på fartøjer (Marine Management Organisation, 2018). De fanger deres bytte ved vandoverfladen. Projektfartøjer bevæger sig langsomt gennem kabelkorridoren, i meget små antal i forhold til den eksisterende skibstrafik, og kun i korte perioder. Overgangsflyvninger på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene, og væsentlig påvirkning fra aktiviteterne kan derfor afvises. Fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for ternearterne i SE0430091, hvor de er udpeget.

Overgangsflyvninger for svaner på tværs af kabelkorridoren er mulige, men den forventede forstyrrelse er minimal. Enkelte individer på vandet eller ved kysten ved ilandføringspunkterne kan blive midlertidigt fortrængt, mens anlægsarbejde står på. Især i Køge Bugt ved ilandføringen ved Karlstrup Strand vil der være en vis mængde eksisterende skibstrafik, hvormed svaner vil være vant til en vis grad af forstyrrelse. En kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden er uden betydning for fuglene. En væsentlig påvirkning som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og fysisk forstyrrelse over vand vil ikke hindre opnåelse af bevaringsmålsætningerne for arterne i SE0430091, hvor de er udpeget.

### 5.7.3.18.4 Kumulative virkninger

#### *5.7.3.18.4.1.1 Ændringer i fødegrundlag*

Fugle

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.9, er individtæthederne af havfugle relativt lav i kabelkorridoren, med undtagelse af havlit i F129. Individer af udpegede fuglearter i SE0430091 vurderes derfor kun at være i kabelkorridoren i meget begrænset omfang, hvormed de potentielle påvirkninger kun vil påvirke et ubetydeligt antal individer totalt. Samtidigt ligger samtlige potentielle kumulative planer eller projekter i betydelig afstand til SE0430091, hvorfor sandsynligheden for påvirkning reduceres. Desuden ligger den svenske del af kabelprojektet i relativt dybe områder langt fra kysten. Området vurderes til ikke at være et attraktivt område for de udpegede arter i SE0430091, og arterne forekommer der kun i meget lave tætheder eller overhovedet ikke.

For alle arter af fugle, der lever af bundlevende dyr eller planter (pibe- og sangsvane og ederfugle), er det kumulativt påvirkede areal meget lille i forhold til deres udbredelse i de danske farvande. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er lokal, da påvirkede individer vurderes at kunne rykke sig inden for få hundrede meter og finde tilstrækkeligt fødegrundlag. Påvirkningen er dermed meget kortvarig. For de påvirkede områder, vil fødegrundlaget regenereres som følge af naturlig larvefæld og indvandring. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014), mens blåmuslinger allerede efter 2 år når en størrelse, der er attraktiv for havfugle. For fugle, hvis fødegrundlag helt eller delvist består af mobile bentiske arter, vil fødegrundlaget være fuldt reetableret efter dage eller måneder. I perioden indtil fuld reetablering vurderes påvirkede fugle at kunne finde alternativt og tilstrækkeligt fødegrundlag i umiddelbar nærhed af de relevante projekter og planers påvirkningsområder. Den kumulative påvirkningsgrad vil fortsat være lille, da fuglene ikke vurderes at være direkte afhængige af fødegrundlaget i form af bundlevende dyr inden for det kumulative fodaftryk fra arealinddragelse og fysisk forstyrrelse, da de kan dække deres fødebehov andre steder.

Fiskeædende fuglearter (fjord-, split-, hav-, rov-, dværg- og sortterne og hav- og fiskeørn) søger hovedsageligt føde i vandsøjlen, hvor de fanger fisk og andre pelagiske arter. Påvirkning af fødegrundlag for disse arter fra arealinddragelse og forstyrrelse af havbunden vil være ubetydeligt, da deres fødegrundlag ikke påvirkes i nævneværdig grad. Ved kumulativt sedimentspild kan der ske en påvirkning af det pelagiske fødegrundlag i flere områder samtidigt, hvis påvirkede byttedyr fortrækker fra et område med højere sedimentkoncentration. Som beskrevet ovenfor for havlit vil den kumulative påvirkning fra øget koncentration af sediment være af meget kort varighed i et lokalt område på få hundrede meter gennemsnitligt fra spildpunktet. Kumulativ sedimentspredning vurderes derfor ikke at påvirke disse fuglearters fødesøgning.

Da vandfuglene har en vis flugtafstand over for skibe (Schwemmer et al., 2011), vil der ikke være vandfugle i nærheden af sedimentfanerne, og på det tidspunkt, hvor arbejdsfartøjet er sejlet forbi, og vandfuglene vender tilbage, vil sedimentfanerne være enten helt forsvundet eller så fortyndet, at fuglenes fødegrundlag heller ikke påvirkes mere. Den

kortvarige og lokale kumulative forøgelse af sedimentkoncentrationer vil kun påvirke byttedyr kortvarigt, hvis overhovedet, hvorved fødegrundlaget for fiskeædende fugle ikke vil blive væsentligt påvirket.

Som beskrevet og vurderet i afsnit 5.7.3.2.3 vil det for de udpegede fiske- og bunddyrsædende fugle kunne afvises, at der ved spredning af MFS i sedimentet vil ske en kumulativ påvirkning af den fauna, herunder fisk og muslinger, hvis tilstedeværelse eventuelt udgør fødegrundlag for arterne.

Sammenfattende vurderes det, at væsentlig kumulativ påvirkning af fødegrundlaget for både bentos- og fiske-ædende fugle som følge af arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og spredning af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer kan afvises. Midlertidige ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus i SE0430091, hvor arterne er udpeget.

*5.7.3.18.4.1.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Fugle

Kabelkorridoren er ikke præget af høje tætheder af fugle med undtagelse af havlit, og selv ved en kumulativ påvirkning fra flere anlægs- og sandsugningsfartøjer fra kabelprojekter i danske og svensk farvand, samt råstofindvinding, vil den kumulative fortrængning kun påvirke få individer midlertidigt og meget lokalt. Da fuglene kun kortvarigt fortrænges pga. anlægsfartøjernes tilstedeværelse tæt ved kysten, vil en kortvarig forstyrrelse af denne størrelsesorden være uden betydning for fuglene. Flere af fuglearterne har lav til moderat følsomhed over for fysisk forstyrrelse og vil kun fortrække ved større påvirkning. Kabelkorridoren er præget af eksisterende tæthed skibstrafik, og fuglearter må antages i vist omfang at være tilvænnet tilstedeværelsen af skibe, og det kumulative antal skibe vil på et givent tidspunkt kun udgøre en ubetydelig stigning i skibstrafikken i kabelkorridoren. Væsentlig kumulativ påvirkning af andre fuglearter end havlit fra fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises.

### 5.7.3.18.5 Konklusion

Der er gennemført en Natura 2000-væsentlighedsvurdering af udpegningsgrundlaget for SE0430091 Löddeåns mynning.

Væsentlig påvirkning af fødegrundlaget for hav- og fiskeørn, pibe- og sangsvane, fjord-, split-, hav-, rov-, dværg- og sortterne, samt ederfugl fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden, sedimentspild og miljøfarlige forurenende stoffer kan afvises grundet disse belastningers kortvarige og lokale påvirkning. Påvirkning fra arealinddragelse, fysisk forstyrrelse af havbunden og sedimentspild udgør kun en meget lille andel af mulige fourageringsområder for fuglearterne generelt, og arterne vil have mulighed for at fouragere i andre nærliggende områder, indtil bundsamfundene er genetableret, hvilket sker inden for timer til år afhængigt af den påvirkede bundfaunas artssammensætning. Ændringer i fødegrundlag vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for fuglearterne i SE0430091.

Aktiviteter i forbindelse med anlæg af søkablet kan potentielt føre til påvirkning af hav- og fiskeørn, pibe- og sangsvane, fjord-, split-, hav-, rov-, dværg og sortterne, samt ederfugl som følge af fysisk forstyrrelse fra tilstedeværelsen af fartøjer i kabelkorridoren. Den fysiske forstyrrelse fra arbejdsfartøjer vil ikke adskille sig fra de forstyrrelser, som forårsages af skibstrafikken generelt. Forstyrrelsen fra anlægsfartøjer er kortvarig og uden betydning for området som raste- og fourageringsområde for fugle. Væsentlig påvirkning af andre fugle end havlit som følge af fysisk forstyrrelse over vand kan derfor afvises, og påvirkningen vil dermed ikke hindre opnåelse af gunstig bevaringsstatus for fuglearterne i SE0430091.

### 5.7.4 Konsekvensvurdering

#### 5.7.4.1 Metode

Konsekvensvurderingen skal belyse, om projektet påvirker de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag i sådan et omfang, at det kan afvises, at der vil være skade. Ved konsekvensvurderingen gælder forsigtighedsprincippet, hvor det uden rimelig tvivl og på det bedst tilgængelige, videnskabelige grundlag kan udelukkes, at et projekt medfører skade på Natura 2000-området.

I væsentlighedsvurderingen kunne en væsentlig påvirkning af havlit og marsvin ikke udelukkes grundet belastninger fra ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand for havlit, og undervandsstøj for marsvin. Konkret drejer det sig om, hvorvidt disse belastninger fra projektaktiviteter alene eller i kumulation med andre projekter og realisering af planer vil føre til skade på havlit og marsvin udpeget i Natura 2000-områder. Dette gælder både for individer inden for og uden for deres habitatområde. Habitatdirektivet foreskriver, at vurderingerne af påvirkninger fra en plan eller et projekt også skal indeholde en vurdering af påvirkninger i forbindelse med andre planer eller projekter. Der er for hver af de dele af udpegningsgrundlaget, der indgår i konsekvensvurderingen, gennemført en vurdering af kumulative virkninger.

Der er ikke danske retningslinjer for, hvor stort et område man må fortrænge marsvin i et Natura 2000-område eller i hvor lang tid. Der findes udenlandske retningslinjer fra Joint Nature Conservation Society til de britiske myndigheder vedrørende forstyrrelser af marsvin i Nordsøen (JNCC, 2020). Disse retningslinjer er udviklet af JNCC til brug for vurderinger for byggeri af havvindmølleparker i nærheden af habitatområder i Nordsøen og Atlanten, hvor habitatområderne er betydeligt større end i de indre danske farvande, inklusive Østersøen. DCE bemærker i SR432 (Kyhn et al., 2021), at habitatområdernes størrelse i sagens natur giver en betydelig forskel på udfaldet af vurderingen. I Østersøen findes en række meget små habitatområder, og det vil derfor være langt vanskeligere at overholde kriterierne. Det vurderes derfor, at JNCC ikke finder anvendelse i det konkrete projekt. Konsekvensvurderingen i dette projekt for marsvin er derfor baseret på en mere egnet metode, som er anerkendt af de danske miljømyndigheder, hvor vurdering af de potentielle påvirkninger af marsvin foretages både indenfor og udenfor Natura 2000-området.

#### 5.7.4.2 Relevante Natura 2000-områder og udpegningsgrundlag

I det efterfølgende afsnit og i Tabel 5-80 opsummeres det, hvilke Natura 2000-områder og hvilke dele af udpegningsgrundlaget, en væsentlig påvirkning ikke kan udelukkes på baggrund af den gennemførte væsentlighedsvurdering, og som derfor indgår i den følgende konsekvensvurdering. Øvrige habitatnaturtyper og arter, herunder andre fuglearter end havlit, på udpegningsgrundlagene for de respektive Natura 2000-områder behandles ikke yderligere, da væsentlighedsvurderingerne viser, at en væsentlig påvirkning kan afvises.

*Tabel 5-80 Oversigt over de marine Natura 2000-områder, hvor der skal gennemføres en konsekvensvurdering med angivelse af de arter, der vurderes. DE: Tyskland, DK: Danmark, SE: Sverige.*

| Natura 2000-område | Land | Arter, der konsekvensvurderes |
|---|---|---|
| N252 Adler Grund og Rønne Banke | DK | 1351 Marsvin, havlit |
| N168 Havet og kysten mellem Præstø og Grønsund | DK | 1351 Marsvin |
| N206 Stevns Rev | DK | 1351 Marsvin |
| N142 Saltholm og omliggende hav | DK | 1351 Marsvin |
| DE1251301 Adler Grund | DE | 1351 Marsvin |
| DE1552401 Pommersche Bucht | DE | Havlit |
| DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank | DE | 1351 Marsvin |
| DE1249301 Westliche Rönnebank | DE | 1351 Marsvin, havlit |
| SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten | SE | 1351 Marsvin |
| SE0430095 Falsterbohalvön | SE | 1351 Marsvin |
| SE0430002 Falsterbo-Foteviken | SE | Havlit |

#### 5.7.4.3 Beskrivelse af havlit

##### 5.7.4.3.1 Generel biologi

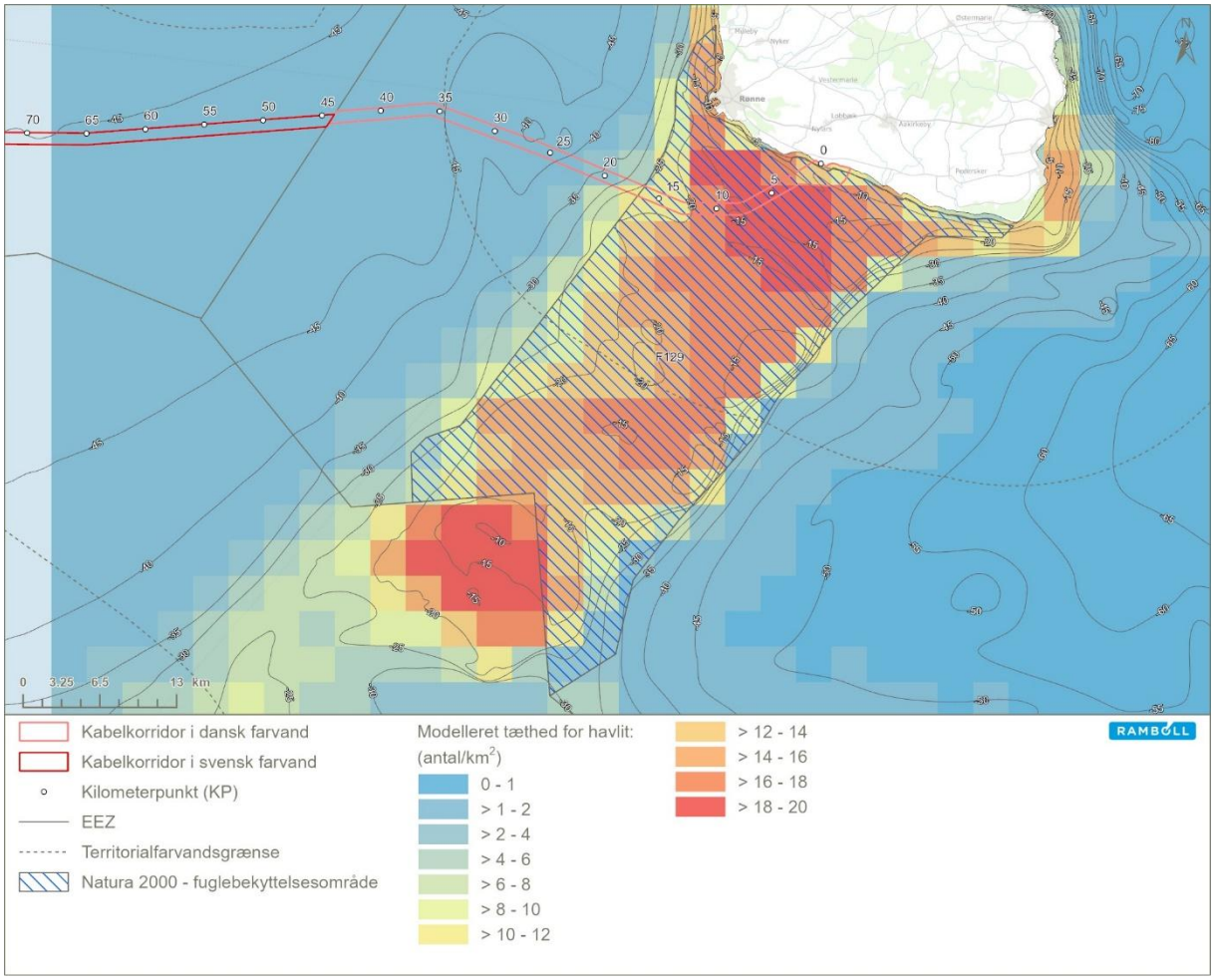
Havlitten er en lille dykand, der yngler i arktiske områder på den nordlige del af kloden, og er en af verdens mest talrige arter af andefugle med en skønnet samlet bestand på omkring 3,5 millioner fugle (Dansk Ornitologisk Forening, 2023). I Danmark ses den som vintergæst, og havlittens hovedopholdsperiode i danske farvande er fra ultimo oktober til april (Dansk Ornitologisk Forening, 2023). Flyoptællinger i forbindelse med Bornholm Havvindmøllepark viser, at havlit ankommer til Rønne Banke i november og forlader lokaliteten igen i starten af maj (NIRAS, 2015). Selvom Rønne Banke er et af de vigtigste vinterområder for havlitten i de danske farvande, er tæthederne generelt lavere end de tætheder, der er registreret i kerneovervintringsområderne for arten i den Pommerske Bugt, Rigabugten og Hoburgs-Midsjö Bankerne. De vigtigste overvintringsområder for den nordeuropæiske-vestrussiske bestand af havlitter findes altså hovedsageligt i den sydlige og centrale del af Østersøen, dvs. uden for danske farvande. De vigtigste områder i Østersø-regionen er Hoburgs og Midsjö Banker samt Slupsk Banke mellem Gotlands sydspids og det polske fastland.

Havlit registreres mest i småflokke, oftest på lidt dybere vand langt fra land (Pihl et al. 2003), hvor den finder føde ved at dykke efter bunddyr (Miljøstyrelsen, 2022), såsom muslinger (blåmuslinger og hjertemuslinger), snegle og andre bunddyr. Desuden indgår rejer og en del småfisk i føden (I. K. Petersen et al., 2019).

Ifølge DHI's modeller forekommer der ca. 12.900 havlitter inden for fuglebeskyttelsesområde F129 (Mortensen et al., 2020), der dækker 887,4 $km^2$. Ud over Mortensen et al. (2020), er der tidligere lavet beregninger på antal fugle i fuglebeskyttelsesområdet på mellem 16.000 og 24.000 individer (I. K. Petersen et al., 2016; I. K. Petersen, Nielsen, et al., 2019). I vurderingen benyttes 24.000 individer ud fra et forsigtighedsprincip. Fuglebeskyttelsesområdet omfatter her hele kerneområdet ved Rønne Banke i dansk farvand.

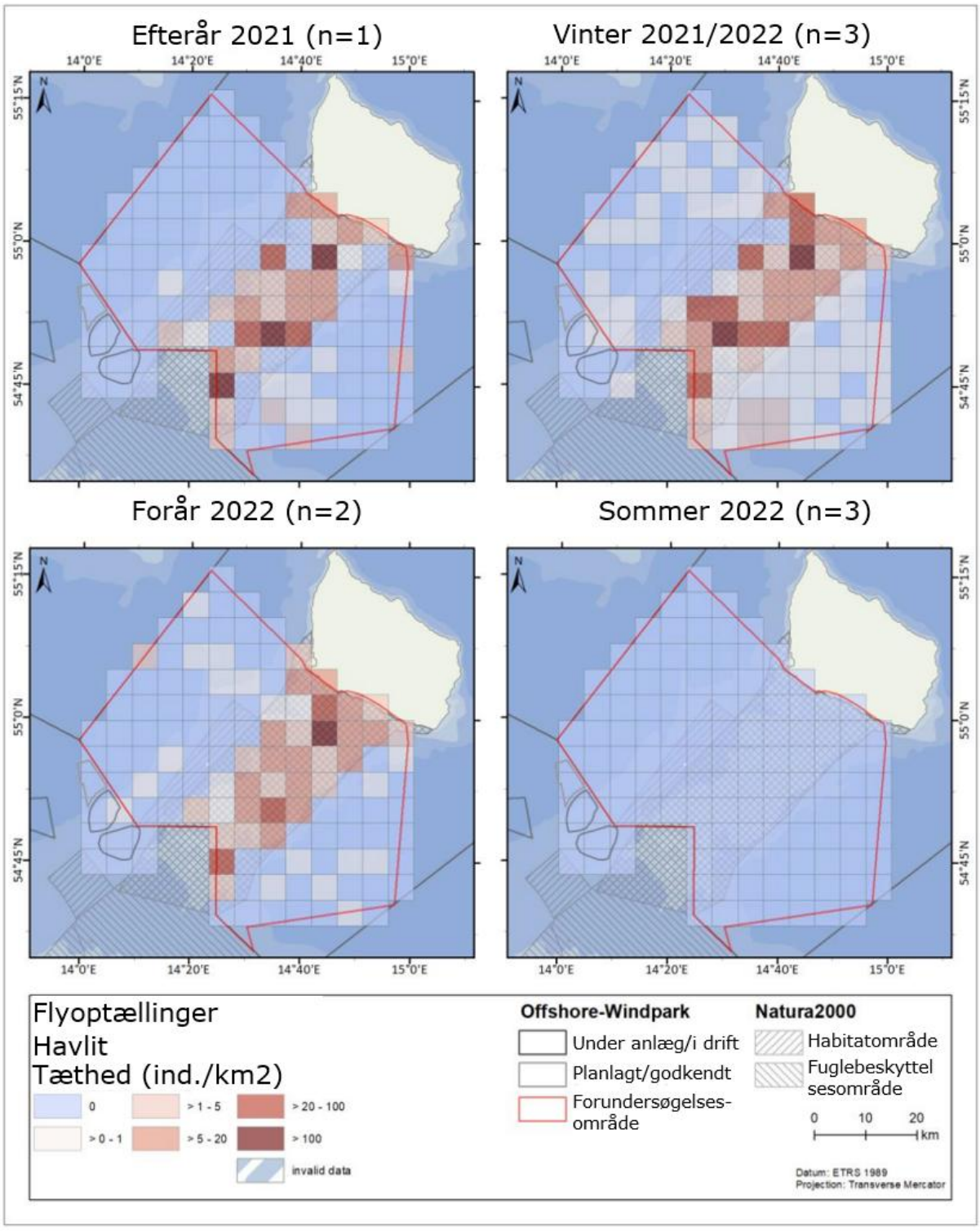
Selvom havlitten er kendt for at være fleksibel i sin fødesøgning og kunne søge føde i områder med vanddybder på op til 50-100 meter (Dansk Ornitologisk Forening, 2023), så viser observationer af fordelingen af 1.433 ikkeflyvende havlitter, observeret på transekttællinger i 2008 i danske farvande, at 91 % af de observerede hvilende fugle lå i dybdeintervallet 6-22 meter. Den største andel af fuglene (22 %) blev observeret i dybdeintervallet 16-18 me-

ter (I. K. Petersen et al., 2010). Ud fra Figur 5-79 ses det, at havlit ved Rønne Banke opholder sig fortrinsvist i de lavvandede områder fra cirka 6 til 22 meters vanddybde. Uden for F129 på vanddybder over 22 meter er tætheden af havlitter meget lav (under ét individ pr. km$^2$).




*Figur 5-79 Kabelkorridoren og modelleret tæthed af havlit i 2020 ved Rønne Banke (gengivet fra (Mortensen et al., 2020) på baggrund af NOVANA overvågning og optællinger (I. K. Petersen et al., 2016; I. K. Petersen, Nielsen, et al., 2019). I baggrunden ses batymetrien i 5 meter kurver.*

De relativt høje tætheder af havlit inden for F129 blev også observeret under de seneste undersøgelser af havlit i forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm, se Figur 5-80, hvor det fremgår, at havlit i langt overvejende grad er observeret inden for F129 og kun i lave tætheder uden for fuglebeskyttelsesområdet.




*Figur 5-80 Fordelingen af havlit observeret under flytællinger i forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm mellem efteråret 2021 og sommeren 2022. Antallet af flytællinger for den pågældende sæson er markeret med (WSP & Rambøll, 2024a).*

#### 5.7.4.3.2 Populationer og populationsestimater

Havlit er mest talrig i Østersøen og de sydlige indre farvande (Skov et al., 2011), og den aktuelle vinterbestand i danske farvande estimeres (2013 og 2016) til at udgøre 62.000-85.000 fugle med klart de største koncentrationer på åbent hav i Østersøen, især ved Rønne Banke og farvandene ved Møn og Falster (R. D. Nielsen et al., 2019). Kun et mindre antal opholder sig i det nordlige Kattegat og den vestlige Østersø. De danske individer tilhører den nordeuropæiske-vestrussiske bestand, som anslås til 1,6 millioner individer (Wetlands International, 2021).

Flyway-populationen (nordeuropæiske-vestrussiske) har oplevet en voldsom tilbagegang siden 1993. Estimaterne fra den første omfattende undersøgelse af individer (Delany & Scott, 2006), viser, at populationen i løbet af et årti gik 63 % tilbage til en populationsstørrelse på 1,6 millioner individer (Skov et al., 2011). Tilbagegangen vedrører hele Østersøen, dvs. der kan ikke udpeges enkelte lokaliteter eller regioner, der er mere eller mindre ramt af tilbagegangen. Årsagen til tilbagegangen er ikke kendt, men flere faktorer diskuteres i litteraturen (Hearn et al., 2015) og bidrager sandsynligvis i kombination til tilbagegangen. Disse faktorer gengives nedenfor (sammenfattet fra (Hearn et al., 2015)):

- Små olieudledninger i mindre omfang i områder, der ikke er yngleområder.
- Utilsigtet bifangst i faststående fiskenet i overvintrings- og rasteområder.
- Jagt.
- Udvikling af offshore-infrastruktur i overvintrings- og rasteområder.
- Uheldsbetingede olieudslip i stor skala.
- Fødekonkurrence med sortmundet kutling (*Neogobius melanostomus*) i Østersøen.
- Forstyrrelser fra skibsfart i overvintrings- og rasteområder.
- Udgravning og dumpning af sedimenter i områder, der ikke er yngleområder.
- Forurening fra farlige stoffer i Østersøen.
- Eutrofiering og næringsstofbelastning i Østersøen.
- Indførte ferskvandsfiskebestande ved ynglepladserne.
- Klimaforandringer (kvalitet og forekomst af muslinger, krebsdyr, snegle, fisk).
- Ændringer i prædationstrykket på ynglepladserne.

#### 5.7.4.3.3 Status og beskyttelse

Havlit er listet som truet på den globale rødliste og er fredet i Danmark (Fredshavn et al. 2019). Fuglebeskyttelsesdirektivet fastlægger, at EU's medlemslande skal træffe alle nødvendige foranstaltninger til at opretholde eller tilpasse bestanden af samtlige fuglearter, som i vild tilstand naturligt opholder sig i medlemslandene, jf. fuglebeskyttelsesdirektivets art. 1 og 2, og dermed bidrage til at sikre den nationale bestand af fugle omfattet af direktivet. Dette gælder både inden for og uden for Natura 2000-områder.

### 5.7.4.4 Beskrivelse af marsvin

Marsvinet er den eneste hval, som regelmæssigt forekommer i nærheden af kabelkorridoren. Marsvin findes i koldt tempereret til subpolare farvande på den nordlige halvkugle. De findes sædvanligvis inden for kontinentalsoklen, og fortrinsvist i relativt lavvandede bugter, flodmundinger og tidevandskanaler. Fordelingen er formodentlig knyttet til fordelingen af byttedyr (Sveegaard et al. 2012), som igen er forbundet med parametre som hydrografi og batymetri (Gilles et al. 2011), og derfor har marsvin en uens fordeling, hvor de samler sig i områder med høj forekomst af byttedyr.

Herunder følger en beskrivelse af artens generelle biologi, populationsstørrelser, trusler, status og tilstedeværelse i og i nærheden af kabelkorridoren.

#### 5.7.4.4.1 Generel biologi

Marsvin er den eneste hvalart, der yngler i de indre danske farvande. Hannerne bliver kønsmodne i en alder af 2-3 år, og hunnerne i en alder af 3-4 år. Marsvinene parrer sig i juli til august. Drægtigheden varer ca. 11 måneder, og kalvene fødes i marts – august med en top i juli måned, og yngleperioden strækker sig over det meste af året, idet kalvene dier hos moderen i 8–11 måneder efter fødslen (Søgaard et al., 2018). Marsvin har ingen fast flokstruktur, men kan optræde i mindre flokke i områder med meget føde. Hunner med unger kan også ses svømme sammen i mindre flokke, mens hanner formodes at færdes alene (Tougaard et al., 2014a). Der kendes ikke til specifikke yngle- eller rasteområder for marsvin i danske farvande, men kalve er observeret i hele udbredelsesområdet for marsvin, og områder med høj tæthed af marsvin kan derfor betragtes som vigtige yngleområder (Sveegaard et al., 2011).

Marsvin er meget mobile og tilbagelægger dagligt store afstande på mellem 20-40 km og nogle gange mere i forbindelse med fødesøgning (N. H. Nielsen et al., 2013; Read & Westgate, 1997). Marsvins hørelse er tilpasset livet under vandet, og de kommunikerer med hinanden ved hjælp af lyde og orienterer sig og jager ved hjælp af ekkolokalisering, hvilket betyder, at de udsender kliklyde for at finde deres føde og anvender hørelsen til at lokalisere byttet. De kan dermed søge føde i mørke, selv om de også ser godt under vand. Marsvin er små hvaler med et højt energiforbrug og har brug for at indtage føde hele døgnet, hvilket gør dem ekstra sårbare overfor forstyrrelser, som forhindrer dem i at søge føde (Wisniewska et al., 2016). Marsvin lever primært af torske- og sildefisk, herunder tobis, men marsvin er opportunister og tilpasser sig til tilgængeligt bytte og flytter sig rundt over store områder i jagten på føde. Generelt er der god sammenhæng mellem fødegrundlag og forekomst af marsvin, og det antages at de bedste levesteder er sammenfaldende med godt fødegrundlag (Tougaard, 2014b). Studier af marsvins maveindhold viser, at voksne individer i den vestlige Østersø hovedsageligt spiser torsk og sild, hvilket udgør op til 70 % af diæten.
Unge individer kan også fouragere på arter af kutling, hvilket i perioder kan udgøre op til 25 % af den samlede diæt. Andre byttedyr tæller hvilling, ålekvabbe og tobis (Andreasen et al., 2017).

Hørelsen hos tandhvaler, som marsvin hører til, er kendetegnet ved meget høj følsomhed (lave tærskler) over for høje frekvenser. Hvalerne kan desuden høre langt op i ultralydsområdet startende fra ca. 10 kHz til 100-160 kHz og med en meget skarp øvre grænse for hørelsen (Tougaard et al., 2014a). Ved fastsættelsen af grænseværdier for dyrene tages der højde for forskellene i følsomhed ved at foretage en vægtning af frekvenserne fra lydkilden i forhold til dyrets høretærskler. Støjniveauet kan derfor være højere ved lavfrekvente lyde, hvor marsvin hører dårligt, end ved højfrekvente lyde, hvor marsvin hører bedst.

Undervandsstøj fra survey- og anlægsaktiviteter kan medføre potentiel påvirkning af marsvin. Påvirkningerne inddeles i flere kategorier afhængig af undervandsstøjens intensitet:

- Permanent høreskade (Permanent Threshold Shift, PTS), som kan give varige skader på cellerne i dyrets indre ører og dermed på hørelsen.
- Midlertidig høreskade (Temporary Threshold Shift, TTS), som kan give midlertidig nedsættelse af hørelsen.
- Ændringer i adfærd, svarende til støjniveauer, der kan få dyrene til at stoppe med at æde eller at blive fortrængt fra området.

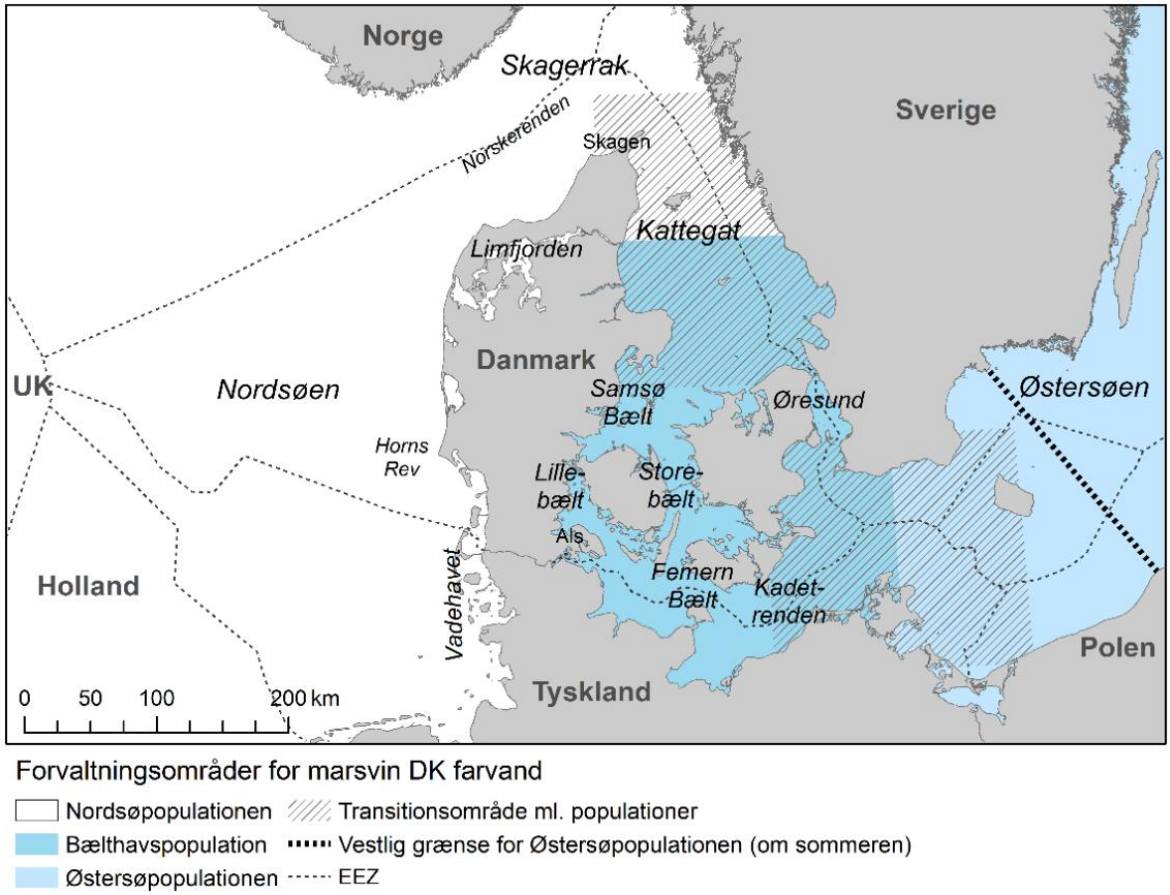
De største trusler for marsvin omfatter bifangst i fiskeredskaber, forhøjede mængder miljøfremmede stoffer der indtages gennem føden, samt høje impulser af undervandsstøj (Owen et al., 2021). Marsvinet er et top-rovdyr og æder fisk, og miljøfremmede stoffer, især PCB, ophobes dermed. Garnfiskeriet medfører en overdødelighed pga. bifangst, som den truede Østersø-population ikke menes at kunne overleve (Amundin et al., 2022).

#### 5.7.4.4.2 Populationer og populationsestimater

Baseret på studier af morfologi, genetik og satellitmærkning opdeles marsvin i de danske farvande i tre populationer (Sveegaard et al., 2018)

1) Østersøpopulationen (Farvandet omkring Bornholm og østover ind i Østersøen).
2) Bælthavspopulationen (Bælthavet, Øresund, sydlige Kattegat og vestlige Østersø).
3) Nordsøpopulationen (Nordlige Kattegat, Skagerrak og Nordsøen).

De tre populationer er ikke adskilt af geografiske barrierer, og der forekommer overlap i udbredelse mellem marsvinepopulationerne i såkaldte transitionsområder. For Bælthavs- og Østersøpopulationen er der overlap i området mellem Bornholm og Sjælland, Møn og Falster. Kabelkorridoren ligger i et transitionsområde mellem den østligste del af Bælthavspopulationen og den vestligste del af Østersøpopulationen, se *Figur 5-81*. Nordsøpopulationen er derfor ikke relevant for det konkrete projekt.

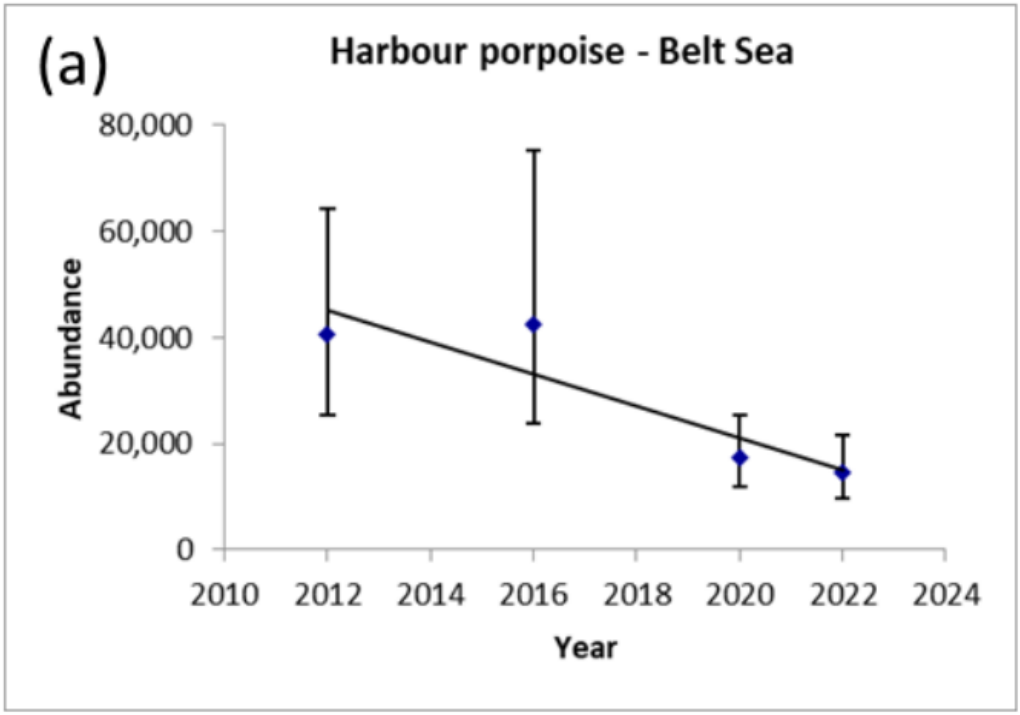



*Figur 5-81 Kort over forvaltningsområderne for de tre populationer af marsvin i danske farvande og i vores nabolande. Stiplede linjer viser nationalgrænserne (EEZ). Skraverede områder indikerer transitionsområder mellem de tre populationer (Sveegaard et al., 2018).*

Bælthavspopulationen

Marsvin indgik første gang i den danske NOVANA-overvågning i 2011, og siden da er marsvin blevet overvåget i både Natura 2000-områder og i hele deres udbredelse som en del af det nationale overvågningsprogram for hver 6-årige periode. I de indre danske farvande, bortset fra farvandet omkring Bornholm, er der foretaget SCANS-overvågningerne i

1994 (SCANS, 1995; Unger et al., 2021; EU CONEXUS, 2022). SCANS III-undersøgelserne i 2016 estimerede Bælthavspopulationens størrelse til cirka 42.000 i 2016, mens MiniSCANS II i 2020 estimerede populationsstørrelsen til cirka 17.000 individer. Mellem 2016 og 2022 har der været tvivl om, hvorvidt forskellen mellem populationsestimaterne fra 2016 og 2020 indikerede en reel nedgang, dog viser nyeste tal fra SCANS IV fra 2022, at populationen fortsat er presset og estimeres til at bestå af cirka 14.400 individer (Gilles et al., 2023), se Figur 5-82.




*Figur 5-82 Bestandsudvikling (antal individer) for marsvin i Bælthavspopulationen (Gilles et al., 2023).*

Baseret på tællinger fra Paul French (2016) og Unger et al. (2021) er der i dansk farvand udpeget vigtige områder for Bælthavspopulationen. Af studierne fremgår det, at kabelkorridoren ligger i et område der hovedsageligt har lav betydning for marsvin.

Østersøpopulationen
Østersøpopulationens størrelse er blevet beregnet på baggrund af SAMBAH-projektets gennemførsel i 2011-2013 via akustiske lyttestationer (SAMBAH, 2017). Det blev estimeret i 2016, at population udgjordes af ca. 500 individer (95 % konfidensinterval på 80-1091). Dette estimat understøttes af genberegninger af populationsstørrelsen fra 2022, hvor Amundin et al. 2022 (Amundin et al., 2022) via nye statistiske metoder estimerede, at populationen består af 491 individer (95 % konfidensinterval 71-1105). Udviklingen i populationsstørrelse kendes ikke for Østersøpopulationen, men det antages, at populationen har haft et betydeligt større udbredelsesområde og været mere talrig end på nuværende tidspunkt (Havs- och vattenmyndigheten, 2021).

#### 5.7.4.4.3 Status og beskyttelse

Bælthavs- og Østersøpopulationen vurderes samlet at have en stærkt ugunstig bevaringsstatus (Fredshavn et al., 2019). Det skyldes, at optællinger af populationen i Østersøen viser, at populationen er meget lille og betragtes som kritisk truet af IUCN (IUCN, 2022). Populationsestimaterne i indre danske farvande i 2012 og 2016 er ens og højere end i 2005,

men pga. statistiske usikkerheder kræves flere tællinger for at vide om denne trend er stabil. Selvom der ikke kan påvises en signifikant negativ trend for Bælthavspopulationen fra 2016 til 2022, så bekræfter tal fra SCANS-IV (udført i 2022), at populationen set over hele tidsperioden 2010-2022 er faldet til et niveau, som ligger langt under det niveau, der forventes for en population i gunstig bevaringsstatus (Gilles et al., 2023).

Marsvin er både opført på Habitatdirektivets bilag II og IV og er en del af udpegningsgrundlaget i flere danske marine Natura 2000-områder.

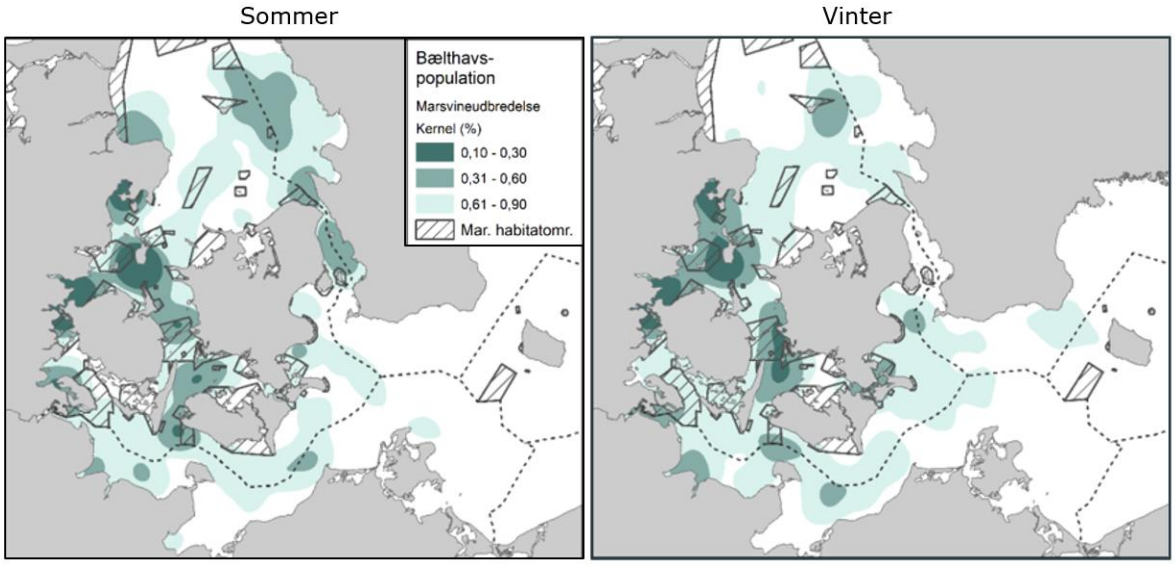
#### 5.7.4.4.4 Marsvin i og i nærheden af kabelkorridoren

Kabelkorridoren strækker sig fra Køge Bugt til Bornholm i den vestlige Østersø. Området er karakteriseret ved at være et transitionsområde, hvor der afhængigt af sæson kan forekomme både individer fra Bælthavs- og Østersøpopulationen.

I det efterfølgende beskrives de to populationers generelle udbredelse, herunder tilstedeværelse og tætheder, i og nær kabelkorridoren. Beskrivelserne bygger på resultater fra regionale overvågningsprogrammer, videnskabelige artikler baseret på overvågningsprogrammernes resultater, lokale studier, og referencer i baselinerapporter. Referencer for de enkelte studier og rapporter er refereret i teksten.

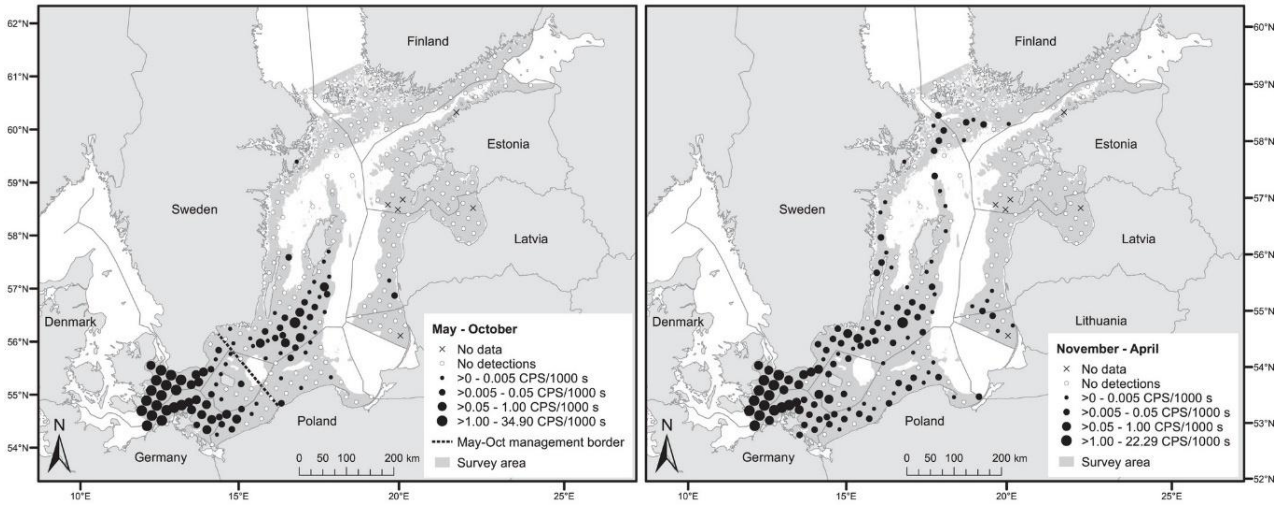
##### 5.7.4.4.4.1 Udbredelse

Bælthavspopulationens udbredelse er blevet kortlagt i en række af undersøgelser, hvor der både er anvendt visuel overvågning, satellitmærkning, og akustiske registreringer med C-PODS (SCANS-undersøgelser og SAMBAH-projektet). Populationen er til stede i de indre danske farvande, strækkende sig fra Kattegat til det sydfynske øhav og videre mod øst ved Arkonabassinet. Selvom populationen kan sprede sig over et stort geografisk område, konkluderer resultaterne fra SCANS og Mini-SCANS-undersøgelserne, at Bælthavspopulationen har visse kerneområder, hvor tætheden af marsvin er højere, se Figur 5-83. Disse områder ligger hovedsageligt i Kattegat, samt vest og syd for Sjælland. Området øst for Sjælland, overlappende med kabelkorridorens Øresundssektion, er karakteriseret ved at have lav eller middel tilstedeværelse af marsvin i sommer- og vinterperioden, der kun i meget få tilfælde befinder sig længere øst på end Arkonabassinet (Sveegaard et al., 2018). Modsat Østersøpopulationen er der ikke tydelig forskel på fordelingen af individer mellem sæsoner for Bælthavspopulationen, og populationen kan derfor være til stede i Øresundssektionen i både sommer- og vinterperioden, dog stadig i relativt lave tætheder sammenlignet med populations kerneområder.




*Figur 5-83 Udbredelse af de satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (desto mørkere farve desto højere tæthed) fra 2007 til 2016 over to sæsoner (Sommer: apr-sep, vinter: okt-mar). Kernel-kategorierne er defineret som høj (indeholder 30 % af alle positioner fra marsvin på mindst muligt areal), middel (31-60 %) og lav (61- 90 %) (Sveegaard et al., 2018).*

Østersøpopulationens udbredelse er blevet undersøgt i det store internationale SAMBAH projekt (SAMBAH, 2017) fra 2011 til 2013, hvor akustiske lyttestationer blev placeret i store dele af Østersøen. Her viste det sig, at marsvin i Østersøen om sommeren samler sig ved store undersøiske banker, Hoburg og Midsjö, syd for Gotland og øst for Øland i svensk farvand, og at de om vinteren fordeler sig i et større område. SAMBAH-projektet definerede en vestlig sommer-populationsgrænse fra Sverige til Polen ca. 25 km øst for Bornholm. Sandsynligvis opholder størstedelen af Østersøpopulationen sig øst for denne grænse om sommeren (maj – oktober), men trækker både nord og syd på ind i transitionsområdet, se Figur 5-84.




*Figur 5-84 Akustiske detektionsrater for marsvin i Østersøen baseret på C-POD SAMBAH data fra maj 2011 til april 2013 i sommer (venstre panel) og vinter (højre panel) perioder (Amundin et al., 2022).*

#### 5.7.4.4.4.2 Tætheder

Det er vigtigt at bemærke, at der ikke findes specifikke bestandsestimater for de enkelte Natura 2000-områder. Hverken for de Natura 2000-områder, der er relevante for konsekvensvurderingen eller for Natura 2000-områder generelt i danske farvande. Dette skyldes blandt andet, at marsvin er en meget mobile art, som dagligt som såvel på årsbasis bevæger sig over store afstande i de europæiske farvande, og ikke er specifikt tilknyttet enkelte Natura 2000-områder. Tætheden af marsvin i og omkring kabelkorridoren og nær relevante Natura 2000-områder er dog i flere omgange blevet undersøgt i forbindelse med både regionale overvågningsprojekter og ved forundersøgelser til specifikke planer og projekter.

Helt overordnet set, er både Bornholmssektionen præget af lave tætheder af marsvin i både sommer- og vinterperioden.

I forbindelse med forundersøgelserne til Plan for Program Energiø Bornholm er der gennemført et overvågningsprogram af marine pattedyr, dækkende blandt andet marsvin, bestående af flyoptællinger og registreringer med C-PODS over en periode på næsten to år (WSP & Rambøll, 2024d). Overvågningsprogrammets 17 flyoptællinger viste kun marsvin på to af disse (i august 2022 og september 2023), hvor der blev registreret i henholdsvis 5 og 13 individer. Kun voksne individer blev observeret og de blev hovedsageligt observeret i den sydlige del af forundersøgelsesområdet. De observerede individer for de to flyoptællinger giver tætheder på henholdsvis 0,030 og 0,090 ind./km$^2$. Individtæthederne i den tekniske baggrundsrapport for Plan for Program Energiø Bornholm er korrigeret for muligheden for neddykkede individer i hele forundersøgelsesområdet.

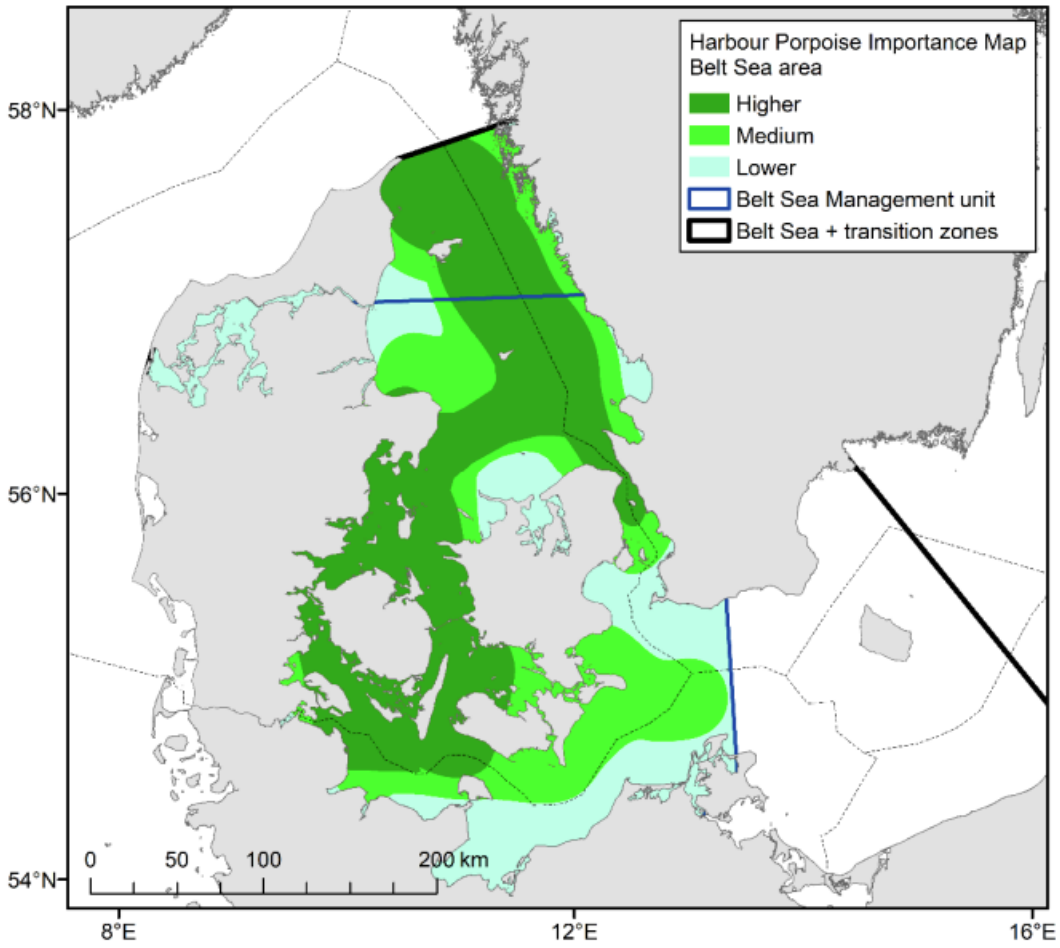
I forundersøgelserne for Plan for Program Energiø Bornholm blev C-POD resultaterne præsenteret som % detektionspositive dage ud af en måned (DPD/måned). Den gennemsnitlige værdi lå på 17,33 %, svarende til cirka 5 dage om måneden i hele forundersøgelsesområdet, mens de maksimale værdier lå på lige over 30 DPD/måned. Marsvin blev registreret på 17,3 % af de cirka 10.000 dage, hvor der var aktive C-PODs i forundersøgelsesområdet. Undersøgelserne med C-PODS viser generelt en meget lav tilstedeværelse af marsvin i hele forundersøgelsesområdet, i sammenligning med C-POD undersøgelser og registreringer af marsvin længere vest på i Østersøen (vest for Rügen i tysk farvand og den vestlige del af den danske Østersø (FEMO, 2023; Viquerat et al., 2015)). C-POD-registreringerne ligger dog på niveau med registreringer foretaget i forbindelse med overvågning i det tyske planområde for havvind O-1.-3 (IBL Umweltplanung et al., 2020). De fleste registreringer skete i forundersøgelsesområdets nordvestlige del, uden for afgrænsningen af Natura 2000-område N252 Adler Grund og Rønne Banke, og i forundersøgelsesområdets sydøstlige del, delvist overlappende med den sydlige del af N252. Modsat flyoptællingen i forbindelse med Energiø Bornholm, der kun registrerede marsvin i august og september, var der registreringer af marsvin gennem hele året i hele overvågningsperioden, dog med betragtelig sæsonmæssig variation. Data for overvågningsprogrammet viser en signifikant højere detektionsrate i sommerperioden maj til oktober end i november til april. Til trods for højere detektionsrate i sommerperioden viser data generelt, at forundersøgelsesområdet, og dermed også Bornholmssektionen af kabelkorridoren, er præget af lave tætheder af marsvin året rundt.

Resultaterne fra SAMBAH-undersøgelserne viser, at lyttebøjerne tættest ved den østlige sektion af kabelkorridoren umiddelbart syd og sydvest for Bornholm ved Natura 2000-område N252, har relativt lave antal eller ingen detektioner af marsvin sammenlignet med lyttebøjer længere vest på (Amundin et al., 2022; Mikkelsen et al., 2016; SAMBAH, 2017). Samtidig viser 20 flyoptællinger foretaget i 2016 til 2018 i forbindelse med opstilling af tyske havvindmølleparker umiddelbart syd for projektområdet, O-1.3, at marsvin kun forekommer i meget lave tætheder (0,002 til 0,009 ind./km$^2$). I løbet af de 20 flytællinger blev der observeret i alt otte marsvin fordelt på seks surveys. Et enkelt mor-kalv-par blev observeret. Alle observationer undtagen én fandt sted mellem juni og september. Bortset fra en enkelt observation i

marts skete der ingen observationer mellem april og februar. Alle på nær én observation af marsvin (som var i den nordvestlige udkant af flytællingers undersøgelsesområde) forekom i den sydlige tredjedel af undersøgelsesområdet. I alt blev der observeret fem marsvin under to ud af 24 skibsbaserede undersøgelser (IBL Umweltplanung et al., 2020). Det vides ikke om individtæthederne i de tyske havvindmølleområder er korrigeret for muligheden for neddykkede individer.

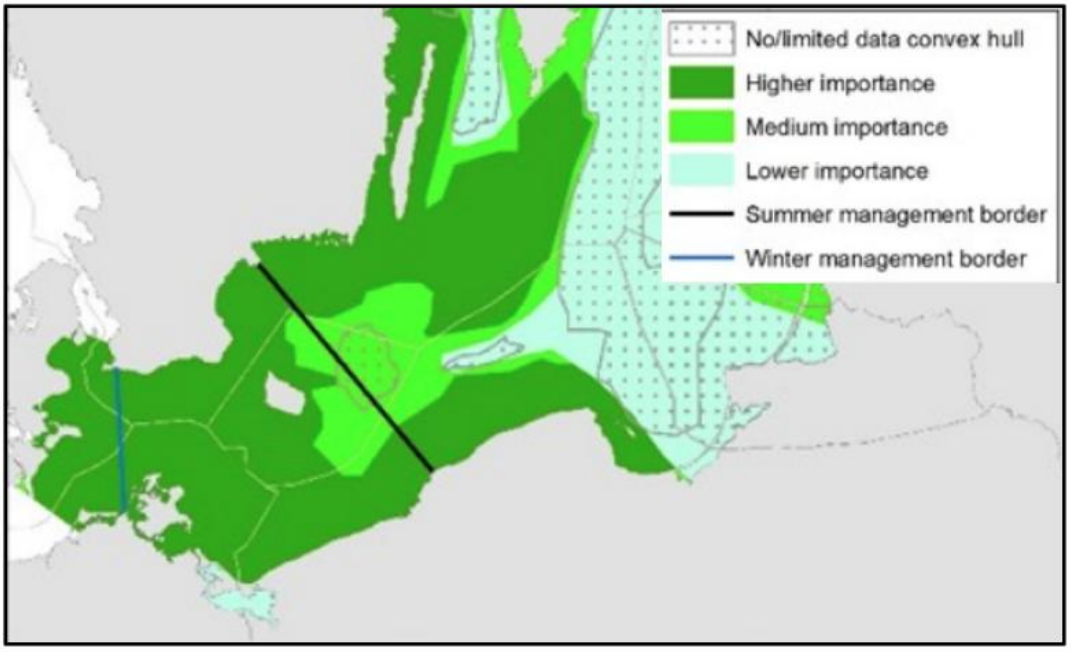
Sveegaard et al., (2018) vurderer ligeledes, at området sydvest for Bornholm ikke udgør et vigtigt område for marsvin fra de to populationer (Sveegaard et al., 2018), dog bemærkes det, at Natura 2000-området N252 Adler Grund & Rønne Banke er det vigtigste område for marsvin omkring Bornholm, idet marsvin i området kan udgøre en del af den truede Østersøpopulation, specielt om vinteren. Denne bemærkning er også reflekteret i den nyeste udgave af HOLAS-rapporterne (HELCOM holistic assessment), hvor der er udarbejdet en række nye kort over vigtigheden af de indre danske farvande, inklusive Østersøen som leveområde for Bælthavs- og Østersøpopulationen (se Figur 5-85 og Figur 5-86). De forskellige kort dækker over vigtigheden af HELCOM-området for de to populationer for både vinter- og sommerperioden. Det er vigtigt at pointere, at kortene er baseret på detektioner og ikke absolutte tætheder, og at vigtigheden af mere lokale områder, såsom Øresundssektionen for kabelkorridoren, kan variere med sæsonen på grund af populationernes sæsonprægede udbredelsesmønstre. På grund af den store forskel i de to populationers bestandsstørrelse er HOLAS-III-kortene udarbejdet på baggrund af områdernes betydning for marsvin, snarere end relative tæthed som tidligere. På denne måde sikres det, at den lille Østersøpopulation ikke nedvægtes i HOLAS-III vurdering, simpelthen på grund af dens lave bestandsstørrelse. På baggrund af dette bruges nu kategorier af relativ betydning (”højere” betydning, ”middel” betydning, ”lavere” betydning og ”ingen/begrænset data”) modsat HOLAS-II.

For Bælthavspopulationen ses det på Figur 5-85, at Øresundssektionen udgør et område af relativt lav til middel vigtighed for populationen. Dette understøttes af Sveegaard et al., (2018), hvor det ses, at området øst for Sjælland, overlappende med Øresundssektionen, er karakteriseret ved at have lav eller middel tilstedeværelse af marsvin i sommer- og vinterperioden (Sveegaard et al., 2018). Satellit-tagging forsøg med individer fra Bælthavspopulationen viser da også, at individer fra denne population kun i meget få tilfælde befinder sig længere øst på end Arkonabassinet, hvorfor den østlige sektion ved Bornholm vurderes at udgøre et leveområde af lav vigtighed for denne population (Sveegaard et al., 2018). HOLAS-III-kort baseret på tagging-data fra vinterperioder i årene 2007-2021 viser også, at Øresundssektion og området over til 13° øst har relativt lav vigtighed for Bælthavspopulation (Sveegaard et al., 2022).




*Figur 5-85 HOLAS III-kort over vigtigheden af leveområder for marsvin fra Bælthavspopulation inden for HELCOM-området. Vigtigheden af områderne er baseret på radar- og visuelle overvågningsdata.*

For Østersøpopulationen ses det på Figur 5-86, at hele kabelkorridoren udgør et område af højere vigtighed. Marsvin fra Østersøpopulation kan potentielt være til stede i hele kabelkorridoren, dog vil populationen hovedsageligt være til stede øst for den blå linje på Figur 5-86. Den højere vigtighed skyldes, trods lave tætheder, den lille populationsstørrelse, hvilket medfører, at ethvert sted, hvor individer fra populationen potentielt kan være, kan anses som værende vigtige for populationen (Sveegaard et al., 2022).




*Figur 5-86 Modificeret (tilklippet) HOLAS III-kort over vigtigheden af leveområder for marsvin fra Østersøpopulationen inden for HELCOM-området i den sydlige og vestlige Østersø. Vigtigheden af områderne er baseret på SAMBAH-data.*

Da der blev observeret kalve i nærheden af kabelkorridoren, kan det ikke udelukkes, at marsvin lejlighedsvis også formerer sig her. Men da tætheden er langt højere længere mod vest, og da kalveobservationer også er meget mere regelmæssige dér, er betydningen som yngleplads for marsvin fra Bælthavspopulationen formentlig lav i og ved kabelkorridorens østlige sektion ved Bornholm. I yngleperioden om sommeren er Østersøpopulationen koncentreret nordøst for Bornholm, hvor der er observeret høje tætheder af kalve (Carlström & Carlen, 2016), og kabelkorridorens østlige sektion ved Bornholm vurderes derfor heller ikke til at være et vigtigt yngle- eller rasteområde for Østersøpopulationen.

Ved Skåne Havsvindpark, der ligger umiddelbart vest for Bornholmssektionen og øst for SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten, blev der i perioderne marts til maj 2019 og februar 2020 til februar 2021 observeret i alt 25 marsvin, svarende til tætheder på 0,103 til 0,147 ind./km$^2$ på observationsflyvninger (Rambøll, 2021). Der er ingen beretning om, hvorvidt de 25 marsvin udelukkende bestod af voksne individer, eller om der også blev observeret kalve. Undersøgelser foretaget forud for anlæg af Baltic Pipe understøtter disse resultater, og detektionsraterne var ligeledes lavere i nærheden af Bornholm end længere mod vest (Rambøll, 2019a). Det vides ikke om individtæthederne for Skåne Havsvindpark er korrigeret for muligheden for neddykkede individer.

Øresundssektionen er dækket af SAMBAH-undersøgelsernes vestligste lyttebøjer (SAMBAH, 2017), og der er i forbindelse med de seneste SCANS-IV undersøgelser (2022) (EU CONEXUS, 2022) blevet estimeret tætheder i to områder, der overlapper med eller ligger i nærheden af kabelkorridoren nær N206 Stevns Rev og SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten. Tætheden af marsvin i SE0430187 er blandt andet vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af den svenske del af søkablet (Rambøll, 2022a) på baggrund af data fra SAMBAH-undersøgelserne og Teilman et al., 2017 (SAMBAH 2017; Teilman et al. 2017). De største tætheder af marsvin blev fundet i den vestlige del af det svenske projektområde, overlappende med SE0430187. I sommerperioden blev tætheden estimeret til mellem 0 og 0,57 individer/km$^2$, mens tætheden i vinterperioden blev estimeret til 0 til 0,37 individer/km$^2$. Der blev yderligere foretaget registreringer af marsvin ved brug af C-PODs fra april 2020 til april 2021 for Skåne Havsvindpark. På næsten 50 % af aktive

lyttedage blev der detekteret mindst ét marsvin, hvilket indikerer en relativt høj forekomst af marsvin i forundersøgelsesområdet. Dog var der en stærk sæsonmæssig tendens, hvor tætheden af detekteringer var højest om sommeren og tidligt efterår, og lavest i vintermånederne. Resultater fra SAMBAH, flyoptællinger og C-PODs indikerer, at tætheden i SE0430187 er højest om sommeren, hvor området må antages hovedsageligt at blive brugt af individer fra Bælthavspopulation. Om vinteren er tætheden relativt lavere, selvom begge populationer må antages at bruge området.

I SAMBAH-undersøgelserne blev der registreret relativt høj sandsynlighed for tilstedeværelse af marsvin i undersøgelsesområdets vestlige del ved Sjælland, i forhold til mere østlige dele (Amundin et al., 2022). Dog viser både satellitmærkninger af marsvin fra Bælthavspopulationen (Sveegaard et al., 2018) og SAMBAH-undersøgelserne, at tilstedeværelsen og detektionsraten af marsvin er lav. De tre målestationer, der ligger tættest på kabelkorridorens vestlige sektion i Øresund og N206 Stevns Nord, har alle lave detektionsrater (SAMBAH, 2017). Dette resultat understøttes også af flytællinger foretaget i forbindelse med forundersøgelser for Aflandshage Vindmøllepark (NIRAS, 2021), hvor der blev foretaget otte flytællinger af marsvin i et område, der overlapper med Øresundssektionen. Flytællinger blev foretaget i 2019 og 2020 og dækker både vinter- og sommerperioden. Resultatet fra disse tællinger viser, at tætheden af marsvin er lav. Sommertæthederne blev estimeret til 0,02 til 0,2 individer/km$^2$, mens vintertætheder blev estimeret til 0,01 til 0,1 individer/km$^2$. Sommertæthedernes øvre estimat ligger tæt på de seneste tal fra SCANS-IV-undersøgelserne, der estimerede individtæthed på 0,257 ind./km$^2$. Ved flytællingerne blev der ikke observeret kalve. Om sommeren er Østersøpopulationen koncentreret nordøst for Bornholm i yngleperioden, og Bælthavspopulationen er sandsynligvis koncentreret syd, øst og nord for Sjælland (Sveegaard et al., 2018), se Figur 5-83. Det vides ikke om individtæthederne for Aflandshage Vindmøllepark er korrigeret for muligheden for neddykkede individer.

Den sæsonmæssige dækningsgrad for flytællinger af marsvin er indikeret i Tabel 5-81.

*Tabel 5-81 Oversigt over den sæsonmæssige dækning af forskellige undersøgelser med flytællinger af marsvin gennemført i forbindelse med planer og projekter nær kabelkorridoren. Et kryds indikerer, at den pågældende måned blev dækket af undersøgelser, mens krydser markeret med **fed** indikerer, at der blev observeret marsvin. Flere kryds i en måned indikerer, at der er gennemført flerårige undersøgelser i den pågældende måned.*

| Undersøgelse/projekt | Land/sektion | Januar | Februar | Marts | April | Maj | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | December |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Forundersøgelser for Energiø Bornholm | Danmark/ Bornholmssektionen | XX | XX | XX | X | X | XX | X | **X** | **X** | X | X | XX |
| Forundersøgelser for det tyske havvindmølleområde planområde 0-1.3 for | Tyskland/Bornholmssektionen | X | XX | **X** | XX | XX | **X** | **X**X | **XX** | **X**X | XX | X | XX |
| Forundersøgelser for Skåne Havsvindpark | Sverige/Bornholmssektionen | | XXX | XX | XX | XX | X | X | **X** | **X** | X | | X |
| Forundersøgelser for Aflandshage Havvindmøllepark | Danmark/Øresundssektionen | | X | **X** | X | | | X | X | X | **X** | | X |

På baggrund af de rapporterede individtætheder anvendes en maksimal tæthed for de to sektioner af kabelkorridoren i hver sæson i Natura 2000-konsekvensvurderingen, se Tabel 5-82, ud fra et forsigtighedsprincip. For Natura 2000-områdespecifikke beregninger med individtætheder for området SE0430187 bruges en konservativt sat tæthed på 0,57 om sommeren og 0,37 om vinteren.

*Tabel 5-82 Individtætheder, der anvendes i konsekvensvurderingen af marsvin for kabelkorridorens to sektioner. Tallene er maksimumtætheder.*

| Sektion af kabelkorridoren | Sæson | Anvendt individtæthed (antal individer per km$^2$) |
|---|---|---|
| Bornholmssektionen af kabelkorridoren | Vinter | 0,147 |
| | Sommer | 0,147 |
| Øresundssektionen af kabelkorridoren | Vinter | 0,257 |
| | Sommer | 0,257 |
| SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten | Vinter | 0,37 |
| | Sommer | 0,57 |

I forbindelse med vurdering af marsvin som bilag IV-art i del 5 kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed – Bilag IV* er det vurderet, at området i og nær kabelkorridoren ikke udgør et vigtigt yngle- og rasteområde for marsvin. Begge populationers yngle- og rasteområder formodes at ligge hhv. vest og øst for kabelkorridoren. Dette skyldes, at der generelt er blevet observeret meget få eller ingen kalve i de visuelle moniteringsprogrammer, der er blevet gennemført i eller nær kabelkorridoren i forbindelse med andre konkrete projekter og planer (Gaz-system; IBL Umweltplanung et al., 2020; NIRAS, 2021; Rambøll, 2021). Bælthavspopulation findes i betragteligt højere tætheder syd, vest og nord for Sjælland og i Bælthavet (Sveegaard et al., 2018; Sveegaard et al., 2011), hvorfor populationens yngle- og rasteområder må formodes at ligge dér, hvilket også understøttes af den langt højere tilstedeværelse af kønsmodne hunner nord for Sjælland og i Bælthavet sammenlignet med kabelkorridoren (Sveegaard et al., 2011). I yngleperioden, om sommeren, er Østersøpopulationen koncentreret nordøst for Bornholm (Carlström & Carlen, 2016). Østersøpopulationen menes at holde sig øst for "summer management"-grænsen fra maj til oktober, og kabelkorridoren vurderes derfor ikke at være et vigtigt yngle- eller rasteområde for Østersøpopulationen.

Da hunner kælver hen over sommeren og kalvene dier hos moderen i 8-11 måneder efter fødslen, er det relevant også at kigge på de vandringsruter, kønsmodne hunner har. Sveegaard et al. (2011) undersøgte dette for kønsmodne individer fra Bælthavspopulationen i farvandet omkring Skåne. Langt størstedelen af de taggede kønsmodne hunner bevægede sig årligt nord, syd og vest for Sjælland. En enkelt tagget kønsmoden hun tilbragte månederne juli, august og september nord for og delvist overlappende med Bornholmssektionen af kabelkorridoren. Denne ene hun vurderes dog stadig at være en del af Bælthavspopulationen, hvilket skyldes, at den i den resterende del af året opholdt sig omkring Sjælland. Idet drægtigheden varer ca. 11 måneder, og kalvene fødes i marts – august med en top i juli måned, forventes parringen også at finde sted om sommeren. Om sommeren opholder Østersøpopulationen sig nordøst for Bornholm, hvorfor kabelkorridoren, der ligger vest for Bornholm, ikke anses for at være et vigtigt område i parringsperioden.

#### 5.7.4.5 Påvirkninger af havlit fra ændringer i fødegrundlag og fortrængninger

Herunder vurderes, om en potentiel påvirkning fra projektet på de relevante Natura 2000-områders integritet kan udelukkes, dvs. om en påvirkning af bevaringsmål for havlit på udpegningsgrundlaget kan udelukkes.

Bevaringsmål for havlit er forskelligt fra land til land. I danske og tyske Natura 2000-områder er der endnu ikke konkrete bevaringsmålsætninger eller planer for fuglebeskyttelsesområderne. Fuglebeskyttelsesdirektivet fastlægger dog, at EU's medlemslande skal træffe alle nødvendige foranstaltninger til at opretholde eller tilpasse bestanden af samtlige fuglearter, som i vild tilstand naturligt opholder sig i medlemsstaterne, jf. fuglebeskyttelsesdirektivets art. 1 og 2, og dermed bidrage til at sikre den nationale bestand af fugle omfattet af direktivet. Dette gælder både inden for og uden for Natura 2000-områder. Rønne Banke rummer forekomster af havlit af international betydning, men forekomster af national betydning forekommer hyppigere. I mangel af konkrete bevaringsmålsætninger for havlit er udgangspunktet at opnå eller fastholde gunstig bevaringsstatus.

Bevaringsstatus for havlit kan karakteriseres som gunstig inden for det enkelte fuglebeskyttelsesområde, hvis der kan findes passende habitater for mindst det antal havlitter, der ligger til grund for udpegningen, og antallet af havlitter i området er være stabilt eller stigende. Forudsætningen for dette er, at der for det målsatte antal havlitter som rastefugl i de centrale vintermåneder findes store områder med havlitternes fødeemner. Desuden skal områderne i træktiden og om vinteren være relativt uforstyrrede. Det vurderes således, at 80 % af fourageringsområderne i perioden 1. november til 15. april skal være uforstyrrede af bl.a. sejlads, fiskeri, anlægsarbejder og jagt (Søgaard et al., 2003).

I svenske Natura 2000-områder, hvor havlit er på udpegningsgrundlaget (SE0430002 Falsterbo-Foteviken) er det generelt for området, at

- Eksisterende fuglearter skal findes i livskraftige populationer og habitatet for hver fuglearter skal opretholdes eller øges i området.
- Falsterbo-Foteviken skal være et godt overvintrings-, hvile- og yngleområde til de udpegede fuglearter i området, andre fugledirektivarter, rødlistede arter og andre beskyttelsesværdige fuglearter.

For havlit specifikt gælder det i svenske Natura 2000-områder, at

- Havlit skal forekomme i livskraftige populationer og deres udbredelses- og leveområde må ikke mindskes. Overvintringsområderne skal være sikre, have god vandkvalitet og gode sigtforhold. Fødegrundlaget skal være tilstrækkeligt og af høj kvalitet. Falsterbo-Foteviken skal udgøre et sikkert overvintringsområde med god fødetilgang i form af muslinger af høj kvalitet.

#### 5.7.4.5.1 Påvirkning af havlit inden for Natura 2000-områder

##### 5.7.4.5.1.1 N252 Adler Grund og Rønne Banke (F129)

Havlit er på udpegningsgrundlaget i flere Natura 2000-områder (N252, DE1552401, DE1249301 og SE0430002). Konsekvensvurderingen herunder tager udgangspunkt i havlit i F129, der er det eneste Natura 2000-område med havlit på udpegningsgrundlaget, der geografisk overlapper med kabelkorridoren. Konsekvensvurderingen gør sig også gældende for havlit uden for Natura 2000, og dermed også havlit, der forekommer uden for Natura 2000-områder, hvor arten er udpeget.

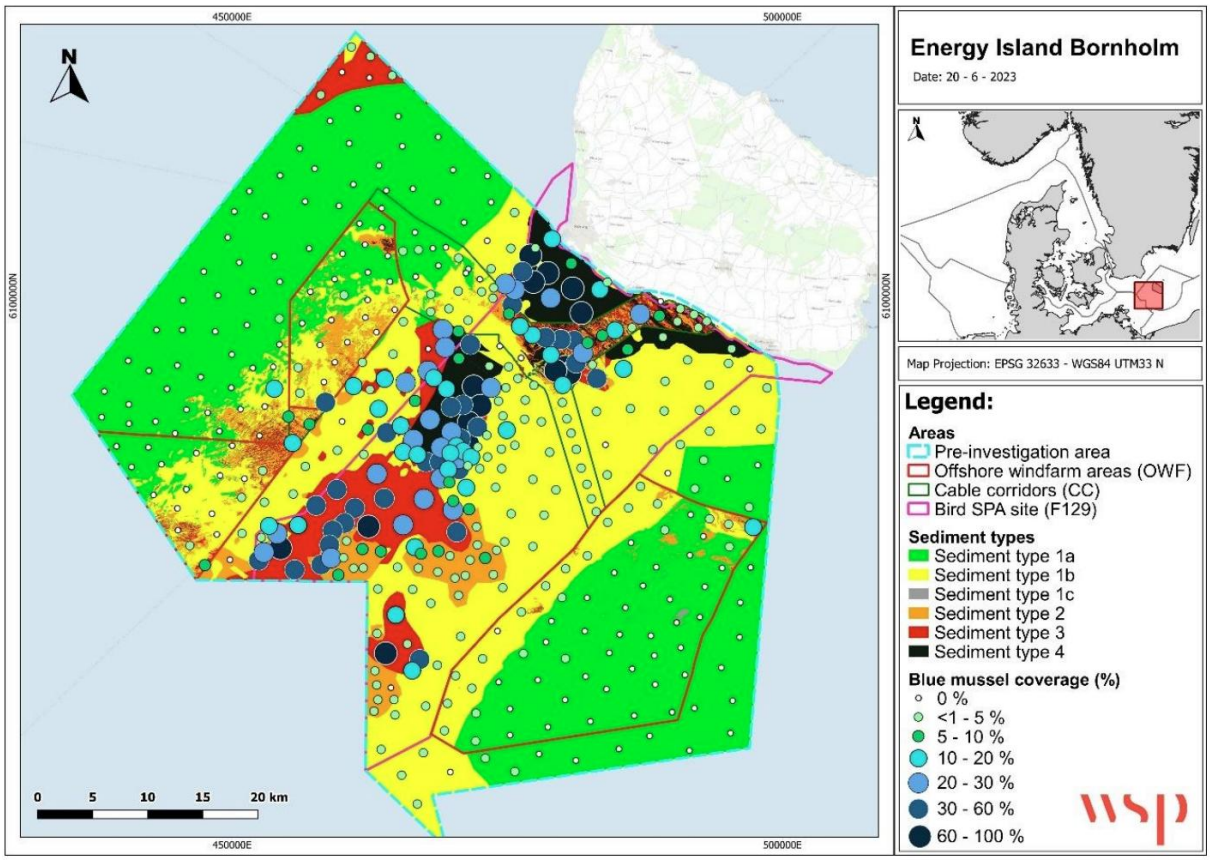
###### *5.7.4.5.1.1.1 Vurdering*

I væsentlighedsvurderingen kunne en påvirkning af havlit ikke udelukkes grundet potentielle ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand.

###### 5.7.4.5.1.1.1.1 Ændringer i fødegrundlag

I anlægsfasen vil der forekomme havbundsaktiviteter, der kan påvirke den bentiske fauna og dermed medføre midlertidigt tab af fødegrundlag for havlit. Kabelkorridoren går gennem F129, og påvirkningen af havlittens fødegrundlag kan derfor ske både inden for F129, men også i nærliggende områder uden for F129, hvor der kan være tilgængelige fødesøgningsmuligheder. Jævnfør afsnit 5.7.3.1 anslås det, at der vil ske en arealinddragelse i F129 som følge af installering af søkablet i havbunden, beskyttelse ved kabelkrydsninger og generel beskyttelse af søkablet.

Havlit benytter ofte relativt lavvandede områder med vanddybder på mindre end 22 meter til hvile- og fødesøgning. Kabelkorridoren umiddelbart vest for F129 har dybder på mere end 22 meter. I forbindelse med de bentiske forundersøgelser til Plan for Program Energiø Bornholm (WSP & Rambøll, 2024a) og bentiske undersøgelser i kabelkorridoren (WSP & Rambøll, 2024f) er der kun identificeret betydelige forekomster af blåmuslinger uden for F129 i et meget lille og geografisk afgrænset område syd for kabelkorridoren, se Figur 5-87. Langt størstedelen af forekomsten af blåmuslinger ligger inden for afgrænsningen af F129.




*Figur 5-87 Engelsksproget figur med dækningsgrader af blåmuslinger inden for forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm markeret med lyseblå streg. F129 er markeret med lyserød/rød streg med indtegning af de planlagte mølleområder for Energiø Bornholm med brun streg. Størrelsen på prikkerne angiver dækningsgraden af blåmuslinger i %.*

Havbunden uden for F129 består mest af bløde substrater med mindre forekomster af de vigtige fødeemner for havlit, såsom muslinger og krebsdyr (WSP & Rambøll, 2024a). Grundet dybden på området uden for F129 og den generelt lave forekomst af byttedyr for havlit, herunder muslinger og fisk i kabelkorridorens dybere dele uden for den vestlige afgrænsning af F129, vil projektets aktiviteter ikke føre til væsentlig negativ påvirkning af havlits fødegrundlag uden for F129.

Samlet set inddrages 0,045 $km^2$ i F129, svarende til <0,01 % af det samlede areal på 887,4 $km^2$. Under det forberedende arbejde og rendegravning i anlægsfasen vil der være et samlet fodaftryk på 0,56 $km^2$ i kabelkorridoren inden for F129 langs en ~16-18 km lang sektion, svarende til ~0,06 % af det samlede areal i fuglebeskyttelsesområdet. Den gravede rende vil blive tilbagefyldt enten med det opgravede bundsediment eller opfyldt med sten efter kabelnedlægning, hvil-

ket vil tillade reetablering af bundfauna i de påvirkede områder pga. larvefæld og indvandring, og påvirkningen af havbunden er derfor midlertidig. Den fulde genetablering af havbundens fauna kan tage op til fem år (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014). Blåmuslinger, der udgør en fødekilde for flere havfugle, opnår dog allerede efter 2-3 år en størrelse, der er tilgængelig for arter, der lever af bundlevende dyr (Skabeikis, Artūras, et al. 2019; Öst, Markus, and Mikael Kilpi. 1998; Madsen, F. Jensenius. 1954). Da havfuglene spiser muslingerne ved at sluge dem helt, kan de ikke optage fuldvoksne blåmuslinger, som er op til 10 cm lange. Hver art har sin foretrukne muslingestørrelse. Havlit spiser overvejende mindre blåmuslinger på under 9 mm (Glutz von Blotzheim & Bauer, 1990). Muslingers vækshastighed i Østersøen afhænger af en række faktorer og er derfor meget uens. Under gode vækstforhold kan vækshastigheden være op til 30 mm per år (Lyngsgaard et al., 2019). Men også under mere almindelige forhold, hvor tilvæksten kun er få millimeter om året (Kautsky, 1982) vil blåmuslingerne efter 2-3 år kunne udgøre attraktive fødeemner for de udpegede havlitter.

Som det ses på Figur 5-87 er der forekomster af blåmuslinger i langt størstedelen af F129, og den vestlige del af F129 er præget af høje tætheder på mellem 30 og 100 %. Ud over store forekomster af blåmuslinger er den vestlige del af F129 også præget af en relativt rig bentisk flora og fauna med dækningsgrader, ofte mellem 20-100 % (WSP & Rambøll, 2024a). Havlit vil altså derfor kunne finde blåmuslinger i et tilstrækkeligt omfang i nærliggende dele af F129. Havlit har et varieret fødevalg af bundlevende dyr som fisk, snegle, krebsdyr og muslinger, og den er derfor robust overfor lokale påvirkninger af bundfaunaen, da den kan skifte mellem de fødeemner, som er tilgængelige (Petersen et al., 2019a). Grundet havlits brede valg af fødeemner, vil påvirkede individer også kunne finde supplerende alternativt fødegrundlag i form af småfisk og andre bunddyr i nærliggende områder, indtil de kan vende tilbage til det påvirkede område.

Sedimentspild som følge af anlæg af kabelrende kan lede til øget koncentration af sediment i vandfasen og aflejring af suspenderet sediment. Dette kan påvirke den bentiske fauna, bl.a. muslinger, snegle og fisk, der udgør en del af fødegrundlaget for havlit. Sedimentspild vil ske under anlægsarbejdet, og modelberegninger af sedimentspild, jf., afsnit 1.1.1, viser, at øgede koncentrationer af sediment kun vil forekomme inden for 1.221 meter fra spildpunktet for 5 mg/l og i kortere afstande for 10 og 20 mg/l. Varigheden for alle øgede koncentrationer af sediment vil være under 24 timer, og belastningen vil altså i alle tilfælde være kortvarig og lokal. Aflejringer af sediment vil ske under 1000 meter fra spildpunktet, og størstedelen af det suspenderede sediment vil aflejres inden for 300 meter. Tykkelsen på aflejrede lag vil maksimalt være 5 mm, men dette vil kun forekomme meget tæt på spildpunktet. Størstedelen af de aflejrede lag vil være tyndere end 2 mm. Som beskrevet i afsnit 1.1.1 vil det forventede realiserede sedimentspild formentlig være mindre, hvormed varigheden og udbredelsen bliver mindre. Det er også vigtigt at bemærke, at anlægsfartøjerne bevæger sig langs kabelkorridoren med en given hastighed på mellem 1 og 48 km per dag, og sedimentspildet vil derfor ikke ske i hele korridoren i F129 samtidigt, men kun ske punktvist og lokalt. Fra de resterende anlægsaktiviteter, herunder udledning af boremudder, vil der kun være ubetydelige sedimentfaner, idet aktiviteterne enten kun medfører kortvarig og lokal ophvirvling af havbundssediment eller, som ved underboringer, kun sker inden for boregruben, hvor boremudderet tilbageholdes og tildækkes efter etablering af søkablet.

Et studie fra den sydlige Østersø viser, at baggrundskoncentrationen af sediment i vandfasen ligger på 2-12 mg/l (Christiansen et al. 2002). De modellerede koncentrationer af sediment i vandsøjlen som følge af sedimentspild ligger indenfor og en smule højere end disse. Den årlige baggrundssedimentering ligger på omkring 0,5-2 mm/år (Valeur et al., 2004). De modellerede aflejringer er altså sammenlignelige eller en smule højere end de naturligt forekommende sedimentationsrater, men vil kun forekomme kortvarigt i forbindelse med de enkelte aktiviteter, hvor der vil forekomme sedimentspild.

Blåmuslinger er tolerante overfor forhøjede koncentrationer af suspenderet stof i vandfasen og er i stand til at overleve i mindst 25 dage ved siltkoncentrationer på 450 mg/l (Kiørboe et al., 1981). De maksimale varigheder for modellerede

koncentrationerne på henholdsvis 5, 10 og 20 mg/l er 22, 13 og 7 timer i vinterperioden, og de modellerede værdier ligger derfor betragteligt under de anførte tærskelværdier for sedimentkoncentrationer for blåmuslinger. Det samme gør sig gældende for aflejring af sediment, hvor de modellerede værdier for aflejring ligeledes er betragteligt lavere end de anførte tærskelværdier for tildækning for blåmuslinger. Øget koncentration af sediment og aflejring af sediment vil derfor ikke medføre øget dødelighed for påvirkede blåmuslinger.

Mange bundfaunaarter tåler større og mindre aflejringer, der i høj grad hænger sammen med deres biologi og levevis. Den kritiske sedimentationstykkelse varierer fra art til art. Hovedparten af børsteormene lever nedgravet i sedimentet og graver effektivt, og de har således en høj tolerance overfor aflejring af sediment (> 10 cm, (Essink, 1999; Powilleit et al., 2009)). Muslingen *Cerastoderma edule* overlever at blive begravet med op til 8-12 cm sediment. Muslingearterne *Arctica islandica, Macoma balthica* (nu kaldet *Limecola balthica*) og *Mya arenaria* har vist sig at kunne bevæge sig gennem aflejret sediment på 32-41 cm (Powilleit et al., 2009). Andelen af *Hydrobia ulvae* (gastropod), som kan overleve at blive begravet af naturlig sedimentation på 5 cm tykkelse, falder betydeligt med stigende varighed af begravelse samt stigende temperatur (Chandrasekara & Frid, 1998). Den epibentiske gastropod *Littorina littorea* oplevede øget dødelighed ved mere end 24 timers begravelse i naturligt sediment i op til 5 cm dybde (Chandrasekara & Frid, 1998). Mobile muslingearter som sandmusling, molboøsters og hjertemusling kan klare månedlige aflejringstykkelser på 5-18 cm per måned og engangsaflejringer på 10-40 cm (Powilleit et al., 2009; van Dalfsen & Essink, 2001). De mindre mobile blåmuslinger er derimod sårbare overfor aflejring af sediment, og tåler maks. en aflejringstykkelse på ca. 1-2 cm (Essink, 1999). De forventede tykkelser ved sedimentering af suspenderet sediment ligger betydeligt under disse tærskelværdier, og der vil således kun være ubetydelig påvirkning af den bentiske fauna som følge af sedimentation.

Da der i midten af 1990'erne har været mere end dobbelt så mange havlitter på Rønne Banke, kan der antages, at fødekapaciteten i området har kunnet understøtte en meget større bestand (I. K. Petersen, Nielsen, et al., 2019). Det vides ikke, om biomassen af relevante fødeemner er gået tilbage i samme udstrækning som havlitbestanden, men dette anses for at være usandsynligt, da andre vandfuglearter, der ligeledes overvejende lever af bunddyr som blåmuslinger, snegle mv., ikke er gået tilbage i samme udstrækning. Således er f.eks. bestanden af hvinand, der benytter et lignende fødegrundlag, ved den skånske sydkyst steget markant, mens havlitbestanden er gået tilbage (Nilsson, 2020). En undersøgelse af havlitternes populationsstruktur foretaget af DCE i årene 2015-2017 viser, at både hunner og ungfugle er stærkt underrepræsenteret i den danske Østersøbestand. Målinger fra havlitternes kropsvægt og kondition viser, at der ikke er tegn på, at fuglene har dårlig kondition (I. K. Petersen, Sørensen, et al., 2019). Dette tyder på, at fødegrundlaget i Østersøen på nuværende tidspunkt er tilstrækkeligt for havlitterne, men at faktorer ved ynglepladserne, har en tydelig negativ påvirkning af bestanden (Hearn et al., 2015). Det vurderes derfor, at de fortrængte havlitter vil kunne omfordele sig inden for F129, uden at der opstår fødemangel for områdets havlitbestand. Antallet af de fortrængte havlitter vurderes at være meget lille i forhold til den samlede bestand, og at være langt mindre end den årlige fluktuation i bestanden i F129.

#### 5.7.4.5.1.1.1.2 Fysisk forstyrrelse over vand

Tilstedeværelsen af fartøjer i anlægs- og driftsfasen kan lede fortrængning af havlit i og uden for F129. Fortrængningen kan medføre forstyrrelse af normal adfærd for påvirkede individer og reduktion af energiindtag og nedsat fitness.

Fortrængningsafstanden for havlit er beregnet til 389 meter (+/- 227) for individer og 325 meter (+/-235) for flokke (Redfern et al. 2019; Schwemmer et al. 2011). De nævnte studier omfatter fiskekuttere, servicefartøjer, undersøgelsesskibe og lignende, hvis sejladsmønstre og hastigheder er sammenlignelige med de fartøjer, der skal bruges under anlægsfasen. Ud fra et forsigtighedsprincip anvendes konservativt en fortrængningsafstand værdi på 616 meter i konsekvensvurderingen, samt de højeste tætheder af havlit observeret i F129. På grundlag af de modellerede forekomster af havlit i F129, som beskrevet i afsnit 5.7.4.3 kan den gennemsnitlige tæthed af havlitter i F129 beregnes, se Tabel 5-83.

*Tabel 5-83 Antal havlitter og tæthed i F129 baseret på modellerede populationsestimater fra (Mortensen et al. 2020)*

| Beregninger | Antal havlit |
|---|---|
| Estimeret antal individer i F129 | 24.000 |
| Gennemsnitlig tæthed i F129 (individer/km$^2$) | ~28 (24.000 individer/887,4 km$^2$) |
| Antal individer i kabelkorridoren overlappende med F129 (26,71 km$^2$) | ~748 (28 ind/km$^2$ * 26,71 km) |

Med den konservativt antaget fortrængningsafstand på 616 meter (jf. ovenfor) som følge af forstyrrelse fra fartøjer og en konservativt sat fartøjshastighed på 5 km/dag, giver det et fortrængningsareal på 1,6 km$^2$ på et givent tidspunkt. Ved en antaget tæthed på ~28 individer per km$^2$, vil der blive fortrængt ~45 individer, svarende til 0,19 % af de modellerede 24.000 havlit, der er til stede i F129. Den antagne tæthed på 28 ind./km$^2$ ligger betydeligt over tæthederne observeret ved forundersøgelserne for Plan for Program Energiø Bornholm, og den antagne værdi udgør derfor et konservativt scenarie. Ved gennemsejling af kabelkorridoren i F129 kan der potentielt ske påvirkninger af havlit. Kabelkorridoren overlapper med F129 over en cirka 18 km strækning. Med en fortrængningsafstand på 616 meter, vil der være et totalt fortrængningsareal på 22,2 km$^2$, hvor 622 individer kan blive fortrængt. 622 individer svarer til 2,6 % af de totale 24.000 havlit, der er til stede i F129. Antallet af de fortrængte havlitter vurderes at være meget lille i forhold til den samlede bestand, og at være langt mindre end den årlige fluktuation i bestanden i F129. Ved fem gennemsejlinger spredt ud over den to-årige anlægsperiode kan en tilsvarende påvirkning af 622 individer forventes. I alle tilfælde og ved alle gennemsejlinger vil påvirkningen til stadighed være kortvarig og lokal. Schwemmer et al. (2011) dokumenterer, at havlit ses vende tilbage til et forstyrret område efter fortrængning indenfor en til tre timer efter forstyrrelse i samme antal som før forstyrrelsen. Så snart fartøjet har passeret et givent område, vil de fortrængte individer altså vende tilbage til området efter få timer. Fartøjerne vil derfor maksimalt befinde sig inden for F129 i fire dage per gennemsejling og påvirkningen vil i alle tilfælde være kortvarig og midlertidig uanset faser og aktiviteter i projektet. Forstyrrelsen vil derfor være kortvarig og lokal, og kun påvirke et lille antal havlit. Antallet af fortrængte havlitter vurderes at være langt mindre end den årlige naturlige fluktuation i bestanden i F129. Som en følge af sæsonvariabilitet i forekomsterne af havlitter i området vil den potentielle påvirkning fra fartøjer være størst i tidsrummet i perioden november – april (fuglene ankommer november på Rønne Banke og de sidste fugle forlader primo maj). Der vil i alle tilfælde være tale om ganske få fugle sammenlignet med det samlede antal fugle i fuglebeskyttelsesområdet og i Østersøområdet generelt.

De fortrængte individer vil midlertidigt skulle søge føde eller raste i nærliggende områder i F129. Fortrængningen vil dog være kortvarig og kun ske et få antal gange (fem) inden for en samlet periode på to år i anlægsfasen, samt meget sjældent i forbindelse med vedligeholdelsessurvey (hvert 5. til 7. år) i driftsfasen. Som beskrevet ovenfor er der store forekomster af blåmuslinger og andre passende fødeemner i F129 inden for dybdegrænsen for havlittens foretrukne dykkedybde, og fortrængte individer vil i den korte fortrængningsperiode kunne finde tilstrækkeligt fødegrundlag.

Forstyrrelse af havlit finder sted i et område, der allerede i dag er præget af forskellige typer forbigående fartøjer af lignende størrelse eller større, fortrinsvis passagerskibe og fragtskibe. Områdets eksisterende skibstrafik er kortlagt i en teknisk baggrundsrapport for sejlads- og navigationssikkerhed omkring kabelkorridoren, og kabelkorridoren ligger i et område af Østersøen præget af relativ høj skibstæthed og trafik, se 5.7.3.4. Havlitter vurderes derfor i deres habitatudnyttelse at være tilvænnet til sådanne påvirkninger. I Hearn et al. (2015) fremhæves det, at vigtige overvintrings- og rasteområder, såsom Hoburgs og Midsjö Banker i Østersøen, overlapper med vigtige ruter for sejlads og skibstransport, hvilket yderligere understøtter, at en vis tilvænning til skibsfart også finder sted for havlit generelt.

Set i forhold til udstrækningen af alternative fødesøgningsmuligheder i nærområdet, vil fortrængningen som følge af forstyrrelser fra anlægsaktiviteter være så kortvarig og lokal, at forstyrrelsen ikke vurderes at kunne påvirke fuglenes

"fitness", eller bidrage til en øget mortalitet hos havlit som følge af tab af habitat og ændringer i adgang til fødegrundlag.

Som beskrevet i starten af afsnit 5.4 er kriterier for gunstig bevaringsstatus for havlit blandt andet, at 80 % af fourageringsområdet i perioden 1. november til 15. april skal være uforstyrrede af bl.a. sejlads, fiskeri, anlægsarbejder og jagt (Søgaard et al., 2003)

*5.7.4.5.1.1.2 Kumulative virkninger*

I væsentlighedsvurderingen kunne væsentlig kumulativ påvirkning af havlit som følge af ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand fra det konkrete projekt og ét eller flere projekter og realisering af planer ikke afvises. Der udarbejdes derfor en konsekvensvurdering af disse forhold for at belyse om projektet påvirker de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag i sådan et omfang, at det kan afvises, at der vil være skade.

5.7.4.5.1.1.2.1 Ændringer i fødegrundlag

Der kan potentielt opstå kumulative påvirkninger af havlit ved ændringer i fødegrundlaget for havlit I F129. For eksportkabler og Interconnector-kablet til Tyskland vil de løbe inden for planområdet for Energiø Bornholm, og kan derfor potentielt ligge inden for F129. Dermed kan især havlit inden for F129 potentielt blive påvirket af en kumulativ arealinddragelse. Eksakte dimensioner og arbejdsgange kendes ikke for kabelprojekterne for tilslutning af Energiø Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland, og de potentielle kumulative virkninger kan derfor ikke beskrives eksakt. Hvis det antages at de to andre kabelprojekter vil have en lignende arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden som nærværende projekt fra udlægning af kabelbeskyttelse og kabelkrydsninger og generelt havbundsarbejde, vil den kumulerede forstyrrede havbund i F129 være på 1,8 $km^2$, svarende til 0,2 % af det totale samlede areal af F129 på cirka 887 $km^2$. Det påvirkede areal fra flere kabler vil derfor være yderst begrænset til stadighed i forhold til den totale størrelse af F129 og fødetilgængeligheden på Rønne Banke (se Figur 5-87 og Figur 5-88). Det inddragede kumulative areal er meget lille i forhold til havfuglenes fourageringsområde, og de berørte områder vil i løbet af få år gro til og dermed blive genetableret som fourageringsområde for havfugle. De kumulative effekter er derfor ubetydelige.

Ved råstofindvindinger vil der være arealinddragelse, og den fysiske forstyrrelse af havbunden vil ske inden for råstofindvindingszonerne, hvor der typisk tages sand op fra havbunden ved hjælp af en slæbesuger, hvilket efterlader et 1-2 meter bredt spor i havbunden, som efterfølgende udjævnes af vandets bevægelse ved havbunden. Råstofindvindingen betyder dermed et midlertidigt tab af fourageringsareal for vandfugle, der lever af bentiske organismer. Det midlertidige tab af fourageringsareal virker kumulativt sammen med nærværende projekt, hvis aktiviteternes tidsplan ligger tættere sammen end fem år, dvs. havbundens maksimale regenerationstid for blåmuslinger (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014).

I hvor høj grad de kumulative effekter kan blive væsentlige, afhænger af, hvor mange råstofindvindingsaktiviteter, der foregår på samme tid, dvs. hvor stort et areal af havbunden, der påvirkes. Det vurderes dog, at kun en lille del af arealerne for råstofindvindingen reelt udnyttes inden for tidsrammen af det konkrete projekt. Der er således kun meget lille sandsynlighed for tidsmæssigt overlap for samtlige indvindingsområder. Indvindingsområder på Rønne Banke udløber alle i 2025, med undtagelse af 564-DA, der udløber i 2031. Samlet udgør råstofindvindingsområder cirka 45 $km^2$ inden for F129, svarende til cirka 5 % af det totale areal af F129 på 887,4 $km^2$. Størstedelen af områdernes tilladelser udløber dog før den forventede start på anlægsfasen. Indvindingen finder sted på sandbanker, hvor en del af de arter, der indgår i fødegrundlaget for havlit, kan være til stede. Reetableringstiden for sessile (immobile) organismer er ca. 1 – 5 år afhængig af arter og disses livscyklus baseret på den retableringstid, man ser efter endt råstofindvinding (Holt et al., 1998; Mainwaring et al., 2014), men blåmuslinger kan allerede efter 2 år nå en størrelse, der er attraktiv for blandt an-

det havlit. Mere mobile arter (såsom småfisk og rejer) vil indfinde sig efter få timer til måneder. For områder, hvis tilladelser udløber i starten af 2025, vurderes det derfor, at dele af fødegrundlaget for havlit vil være reetableret inden anlægsarbejdet starter for det konkrete projekt. Desuden vurderes havlit at kunne finde tilstrækkeligt fødegrundlag i blåmuslinger, småfisk og andre bunddyr i nærliggende områder, indtil den kan vende tilbage til det påvirkede område.

Som beskrevet for sedimentspild i afsnit 4.7.6.1 kan der forekomme kumulation af sedimentspild fra andre projekter og planer, der kan lede til øget sedimentkoncentrationer og aflejring af sediment. Kumulative stigninger i øget koncentration af sediment i vandsøjlen vil kun være kortvarigt (få timer til et døgn), og meget lokalt omkring spildpunktet. Som beskrevet i afsnit 1.1.1 vil det forventede realiserede sedimentspild fra det konkrete projekt formentlig være mindre, hvormed varigheden og udbredelsen bliver mindre.

Det er meget usandsynligt, at der vil være simultant sedimentspild fra de relevante aktiviteter inden for det konkrete projekts anlægsperiode på to år. Hvis der mod forventning skulle være tidsmæssigt overlap mellem aktiviteterne, vil der kumuleret være en kort periode på under 48 timer, hvor der kan være koncentrationer på 5-15 mg/l i meget lokale områder omkring hver aktivitet. Sedimentfanerne vurderes ikke at have geografisk overlap, hvormed der ikke vil ske en akkumulering af de enkelte koncentrationer i et givent område. Sedimentfanerne vil være afgrænset geografisk og potentielt påvirkede byttedyr, såsom fisk og mobil bentisk fauna, vil kunne fortrække til passende områder i den korte periode, hvor belastningen finder sted.

I kumulation med sedimentation fra det konkrete projekt og anlæg af andre projekter og råstofindvinding vil der kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ligger for langt fra hinanden. De kumulative sedimenteringer vil altså kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimenteringsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vurderes at blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. De kumulative aflejringer vil forekomme i så kortvarige perioder og i så små mængder, at det kun vurderes at påvirke fødegrundlaget for havlit ubetydeligt.

Som beskrevet i afsnit 5.7.4.5.1.1.1 er blåmuslinger og anden bundfauna, der indgår i fødegrundlaget for havlit, ikke følsomme overfor øget koncentration af sediment og aflejringer i de mængder, der måtte forekomme kumulativt ved gennemførsler af flere projekter samtidigt. De forventede kumulative tykkelser ved sedimentering af suspenderet sediment ligger altså betydeligt under tærskelværdier for bundlevende dyr, og der vil således kun være ubetydelig påvirkning af fødegrundlaget for havlit som følge af sedimentation.

#### 5.7.4.5.1.1.2.2 Fysisk forstyrrelse over vand

Den fysiske forstyrrelse over vand fra flere projekter eller realisering af planer kan medføre en kumulativ påvirkning af havlit i og uden for F129. Som beskrevet i afsnit 5.7.4.5.1.1.1.2 anslås en vintertæthed af havlit til at være 28 ind./km$^2$. Med den konservativt antaget fortrængningsafstand på 616 meter (jf. ovenfor) som følge af forstyrrelse fra fartøjer og en konservativt sat fartøjshastighed på 5 km/dag, giver det et fortrængningsareal på 1,6 km$^2$ på et givent tidspunkt. Samtidig vil hvert fartøj have en påvirkningszone på 1,6 km$^2$. Hvis de potentielle kumulative projekter gennemføres samtidigt, hvormed der vil være fire anlægsfartøjer til stede i havlits leveområde på samme tid (fra det konkrete projekt, to yderligere kabelprojekter og råstofindvinding), vil der være en kumulativ påvirkningszone på 6,4 km$^2$ og en kortvarig fortrængning af 180 individer, svarende til ~0,75 % af de modellerede 24.000 havlit, der er til stede i F129.

Et af kriterierne for gunstig bevaringsstatus er, at 80 % af fourageringsområdet i perioden 1. november til 15. april skal være uforstyrrede af bl.a. sejlads, fiskeri, anlægsarbejder og jagt (Søgaard et al., 2003). Med en kumulativ påvirknings-

zone på 6,4 $km^2$ vil 0,7 % af det totale areal af F129 på 887,4 $km^2$ blive påvirket. På den baggrund, og med de tilstødende tyske fuglebeskyttelsesområder, der også udnyttes af havlit, vurderes det, at et areal i denne størrelsesorden vil være uden betydning for mulighederne for at sikre 80 % uforstyrrede fourageringsområder og dermed bidrage til gunstig bevaringsstatus for havlit.

Forstyrrelsen vil derfor være kortvarig og lokal og kun påvirke et lille antal havlit på et givent tidspunkt. Antallet af fortrængte havlitter vurderes at være langt mindre end den årlige naturlige fluktuation i bestanden i F129. Som en følge af sæsonvariabilitet i forekomsterne af havlitter i området, vil den potentielle påvirkning fra fartøjer være størst i tidsrummet i perioden oktober – maj. Der vil i alle tilfælde være tale om ganske få fugle, sammenlignet med det samlede antal fugle i fuglebeskyttelsesområdet og i Østersøområdet generelt.

Fortrængte havlit skal kortvarigt finde passende fødegrundlag i nærtliggende områder. Som beskrevet i afsnit 5.7.4.5.1.1.1, viser målinger fra havlitternes kropsvægt og kondition, at der ikke er tegn på, at fuglene har dårlig kondition (I. K. Petersen, Sørensen, et al., 2019). Dette tyder på, at fødegrundlaget i Østersøen på nuværende tidspunkt er tilstrækkeligt for havlitterne. Det vurderes derfor, at de fortrængte havlitter vil kunne omfordele sig inden for F129, uden at der opstår fødemangel for områdets havlitbestand. Antallet af de fortrængte havlitter er meget lille i forhold til den samlede bestand, og er langt mindre end den årlige fluktuation i bestanden i F129.

Forstyrrelse af havlit finder sted i et område, der allerede i dag er præget af forskellige typer forbigående fartøjer af lignende størrelse eller større, fortrinsvis passagerskibe og fragtskibe. Områdets eksisterende skibstrafik er kortlagt i en teknisk baggrundsrapport for sejlads- og navigationssikkerhed omkring kabelkorridoren, og kabelkorridoren ligger i et område af Østersøen præget af relativ høj skibstæthed og trafik. Set i lyset af omfanget af den eksisterende skibstrafik inden for og omkring F129, vil den kumulative fysiske forstyrrelse af havlit kun bidrage i ubetydeligt omfang til de samlede kumulative påvirkninger af havlit inden for og omkring F129. Dette gælder både individer tilhørende F129 og individer fra de resterende Natura 2000-områder, hvor arten også er udpeget (DE1552401, DE1249301 og SE0430002).

Det vurderes samlet, at potentielle kumulative virkninger fra fysisk forstyrrelse af havlit ved gennemførsel af det konkrete projekt og andre projekter i den vestlige Østersø kun vil være kortvarige og lokale, og kun vil medføre ubetydelige påvirkninger af havlit.

#### 5.7.4.5.1.1.3 Konklusion

Med henvisning til den foretagne konsekvensvurdering, vurderes det samlet, at anlæggelsen af marine anlæg i det konkrete projekt, både alene eller i kumulation med andre projekter eller realiserede planer, kun vil lede til kortvarige, lokale og reversible påvirkninger af havlit inden for og uden for F129 i form af ubetydelige ændringer i fødegrundlag og fortrængning. Denne vurdering er gældende for både F129 inden for N252, samt DE1552401, DE1249301 og SE0430002.

For det svenske område, SE0430002, vurderes det, at det fortsat kan sikres, at havlit kan forekomme i livskraftige populationer og deres udbredelses- og leveområde, samt at overvintringsområderne kan være sikre, have god vandkvalitet og gode sigtforhold med et tilstrækkeligt fødegrundlag af højkvalitet.

Det kan dermed afvises, at projektet vil lede til skade på havlit og påvirkning af bevaringsmålsætninger for arten. Projektets gennemførsel vil dermed ikke ligge til hinder for opnåelse af bevaringsmålsætninger for de Natura 2000-områder, hvor havlit er på udpegningsgrundlaget, og arten kan fortsat være i gunstig bevaringsstatus eller bevæge sig i retning deraf, jf. Natura 2000-planernes bevaringsmålsætninger, hvormed Natura 2000-områdernes integritet kan sikres.

#### 5.7.4.5.2 Påvirkning af havlit uden for Natura 2000-områder

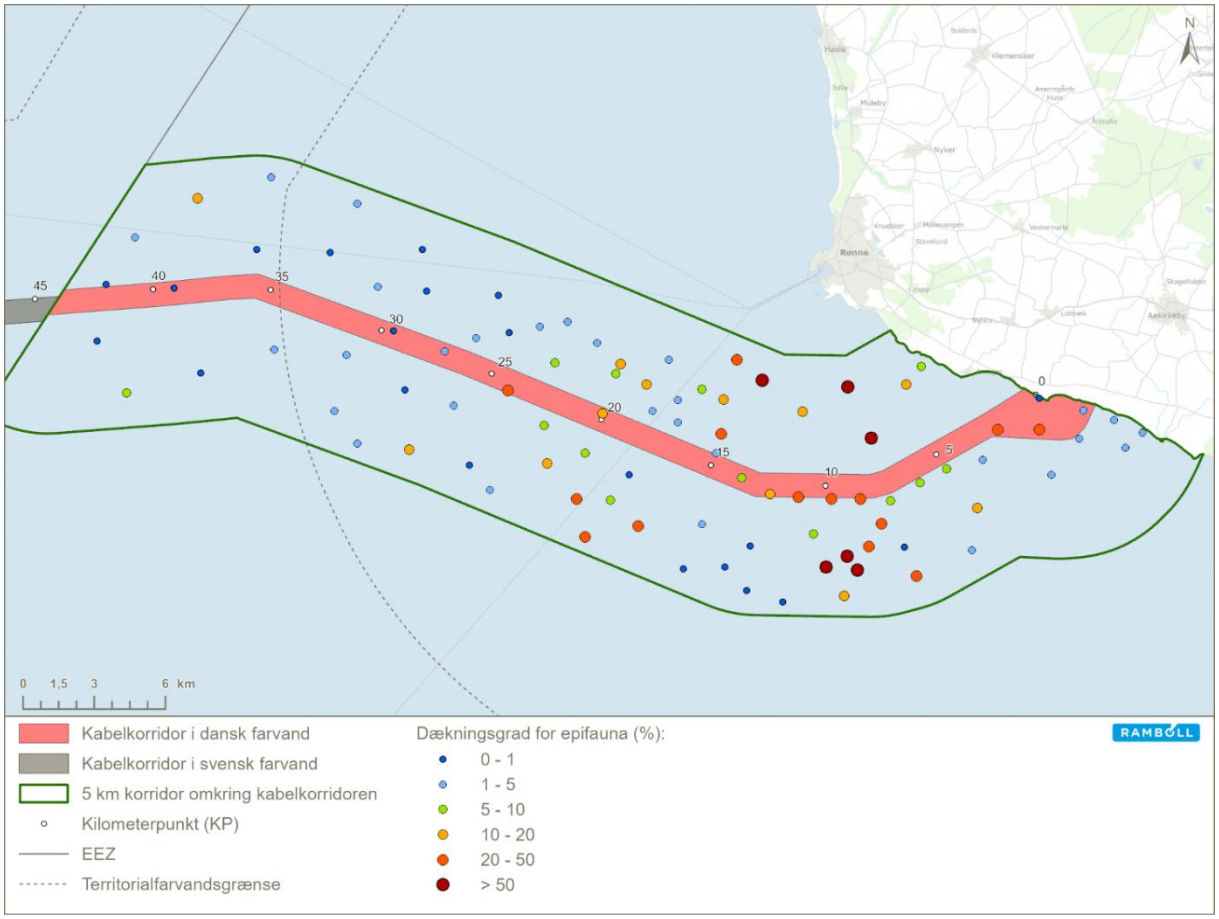
##### 5.7.4.5.2.1 Vurdering

I væsentlighedsvurderingen kunne en påvirkning af havlit ikke udelukkes grundet potentielle ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand for Natura 2000-områderne DE1552401, DE1249301 og SE0430002.

###### *5.7.4.5.2.1.1 Ændringer af fødegrundlag*

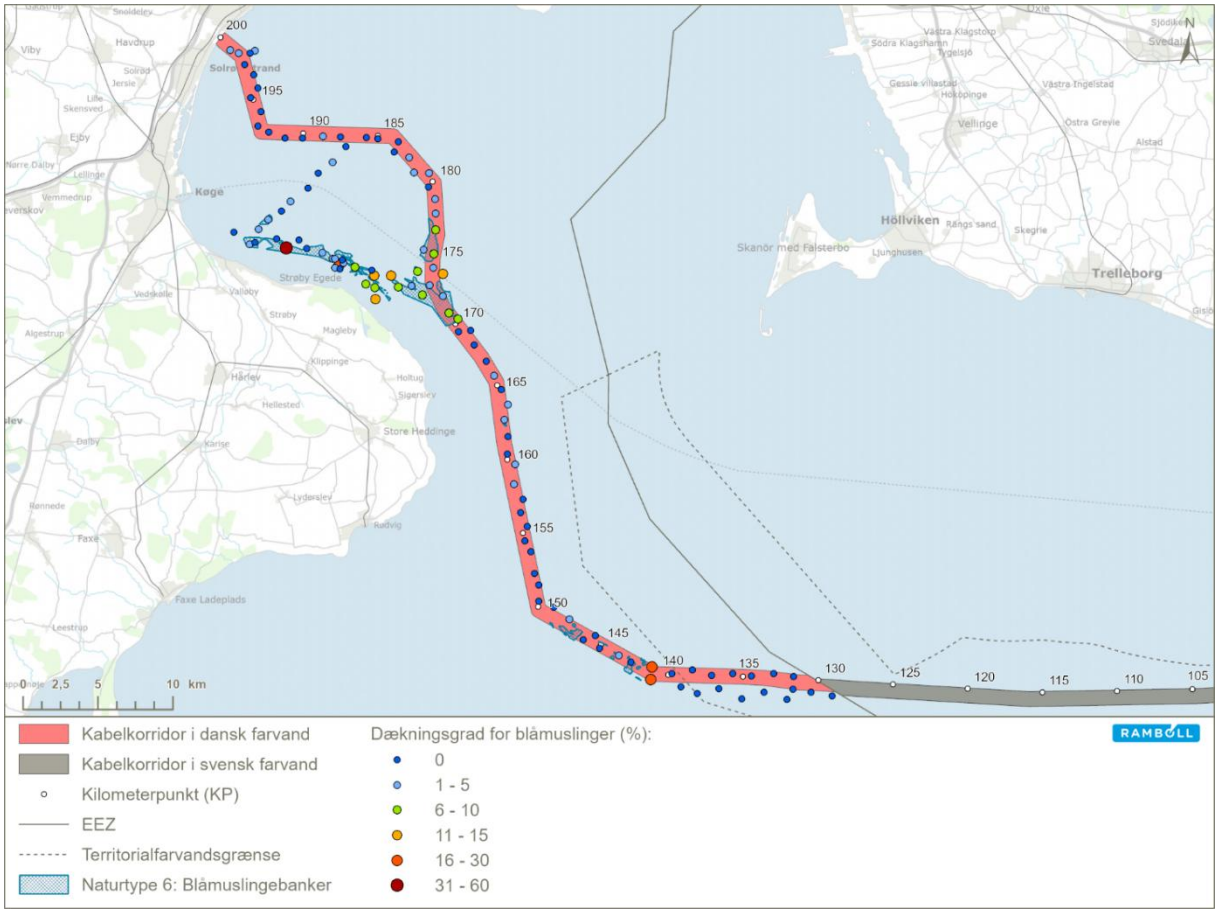
I anlægsfasen vil der forekomme havbundsaktiviteter, der kan påvirke den bentiske fauna og dermed medføre midlertidigt tab af fødegrundlag for havlit. En del af kabelkorridoren løber mellem den vestlige afgrænsning af F129 og den svenske EEZ i Bornholmssektionen, samt i hele Øresundssektionen, hvor der potentielt kan opholde sig havlit. Påvirkningen af havbunden og dermed potentielle fødekilder for havlit vil være inden for kabelkorridorens arbejdsbælte med en bredde på 30 meter over en strækning på cirka 27,5 km, svarende til 0,825 $km^2$ for Bornholmssektionen, og en 67 km lang strækning, svarende til 2,01 $km^2$ for Øresundssektionen. Dog viser udbredelsen af havlit omkring Bornholm, at havlit kun forekommer i vinterhalvåret og er begrænset til dybder mindre end cirka 22 meter. Området vest for F129 i Bornholmssektionen vurderes derfor til ikke at blive benyttet af havlit i betydelig udstrækning. Generelt er tætheden af havlit også relativt lav i Øresundssektionen, se Figur 5-55 med tætheder på mellem 0,1 og 5 individer per $km^2$. Dybderne i den sydlige del af Øresundssektionen vurderes ikke at være favorable for at havlit vil opholde sig der til fødesøgning, og det er først omkring KP 165 (ud fra Stevns), at vanddybden falder til under 20 meter i kabelkorridoren. En eventuel forekomst af havlit i Øresundssektionen vurderes derfor at være begrænset til den nordlige del af sektionen, hvormed det relevante areal inden kabelkorridoren i Øresundssektionen, hvor der kan ske påvirkning af fødegrundlag, reduceres til 1,05 $km^2$. Totalt mellem de to sektioner, vil arealet, hvor der kan ske en påvirkning af fødegrundlag uden for F129, altså være 1,875 $km^2$. Dette areal er ubetydeligt lille i forhold til havlittens potentielle fødesøgningsområde i nærheden af kabelkorridoren, som dækker mere lavvandede områder langs Sjælland, Kriegers Flak og områderne omkring Falsterbohalvøen.

I forbindelse med de bentiske forundersøgelser til Plan for Program Energiø Bornholm (WSP & Rambøll, 2024a) og bentiske undersøgelser i kabelkorridoren (WSP & Rambøll, 2024f) er der i Bornholmssektionen kun identificeret betydelige forekomster af blåmuslinger uden for F129 i et meget lille og geografisk afgrænset område syd for kabelkorridoren, se Figur 5-88. Langt størstedelen af forekomsten af blåmuslinger ligger inden for F129's afgrænsning. Det vurderes derfor, at påvirkningen af havbunden i Bornholmssektionen uden for F129 ikke vil lede til påvirkning af havlit udpeget i Natura 2000-områderne DE1552401, DE1249301 og SE0430002 ved midlertidige ændringer i fødegrundlaget.

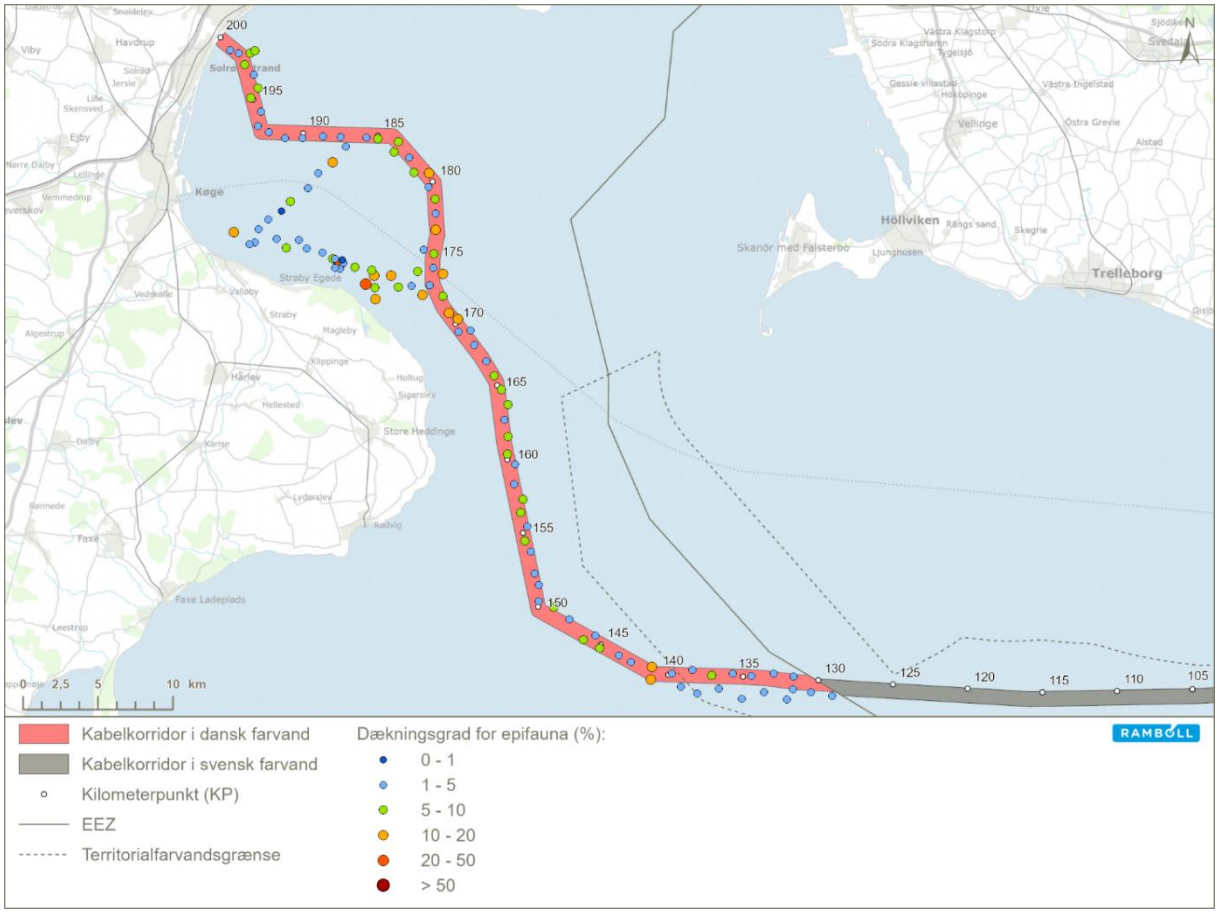



*Figur 5-88 Skønnet dækningsgrad af epifauna og synlige spor fra infaunaen i kabelkorridoren i Bornholmssektionen. Afgrænsningen af F129 er ikke vist, men løber et par kilometer vest for KP 15.*

Ved kortlægning af bentisk fauna (herunder både blåmuslinger, anden epifauna og synlig infauna) i forbindelse med det konkrete projekt i den nordlige del af Øresundssektionen, se Figur 5-89 og Figur 5-90, er der næsten udelukkende fundet blåmuslingetætheder (%-dækningsgrad) på under 15 %, mens dækningsgraden for epifauna ligger under 20 % (WSP & Rambøll, 2024a). Området vurderes ikke at udgøre et vigtigt fødesøgningsområde for havlit, grundet de relativt lave tætheder af havlit og den lave fødetilgængelighed af blåmuslinger og anden epifauna. Ved påvirkning af havbunden vil der med stor sandsynlighed ske en påvirkning af den bentiske fauna, og der vil ske et tab af den potentielle føderessource for havlit. Påvirkningsområdet er dog begrænset til 1,875 $km^2$ langs kabelkorridoren. Som beskrevet i afsnit 5.2.4.1.1.2, vil påvirkede blåmuslinger og epifauna genindvandre med forskellig hastighed, grundet forskellige spredningsmekanismer. Sessile organismer, som blåmuslinger, vil tage 2-5 år inden fuld genetablering af fødegrundlaget, mens mere mobiler arter inden for dage til måneder, vil være genindvandret. Havlit har et varieret fødevalg af bundlevende dyr som fisk, snegle, krebsdyr og muslinger, og derfor er robust overfor lokale påvirkninger af bundfaunaen, da den kan skifte mellem de fødeemner, som er tilgængelige (I. K. Petersen, Sørensen, et al., 2019). Grundet havlittens brede valg af fødeemner vil påvirkede individer også kunne finde supplerende alternativt fødegrundlag i småfisk og andre bunddyr i nærliggende områder, indtil de kan vende tilbage til det påvirkede område.




*Figur 5-89 Skønnet dækningsgrad af blåmuslinger i kabelkorridoren i Øresundssektionen.*




*Figur 5-90 Skønnet dækningsgrad af epifauna i kabelkorridoren i Øresundssektionen.*

Sedimentspild, som følge af anlæg af kabelrende kan lede til øget koncentration af sediment i vandfasen og aflejring af suspenderet sediment. Dette kan påvirke den bentiske fauna, bl.a. muslinger, snegle og fisk, der udgør en del af fødegrundlaget for havlit. Sedimentspild vil ske under anlægsarbejdet, og modelberegninger af sedimentspild, jf., afsnit 1.1.1, viser, at øgede koncentrationer af sediment kun vil forekomme inden for 1.221 meter fra spildpunktet for 5 mg/l og i kortere afstande for 10 og 20 mg/l. Varigheden for alle øgede koncentrationer af sediment vil være under 24 timer, og belastningen vil altså i alle tilfælde være kortvarig og lokal. Aflejringer af sediment vil ske under 1000 meter fra spildpunktet, og størstedelen af det suspenderede sediment vil aflejres inden for 300 meter. Tykkelsen på aflejrede lag vil maksimalt være 5 mm, men dette vil kun forekomme meget tæt på spildpunktet. Størstedelen af de aflejrede lag vil være tyndere end 2 mm. Som beskrevet i afsnit 1.1.1 vil det realiserede sedimentspild formentlig være mindre, hvormed varigheden og udbredelsen bliver mindre. Det er også vigtigt at bemærke, at anlægsfartøjerne bevæger sig langs kabelkorridoren med en given hastighed på mellem 1 og 48 km per dag, og sedimentspildet vil derfor ikke ske i hele korridoren samtidigt, men vil kun ske punktvist og lokalt. Fra de resterende anlægsaktiviteter, herunder udledning af boremudder, vil der kun være ubetydelige sedimentfaner, idet aktiviteterne enten kun medfører kortvarig og lokal opHvirvling af havbundssediment eller, som ved underboringer, kun sker inden for boregruben, hvor boremudderet tilbageholdes og tildækkes efter etablering af søkablet.

Som beskrevet i afsnit 5.7.4.5.1.1.2.1 vil de modellerede sedimentspild være sammenlignelige eller en smule højere end de naturligt forekommende sedimentationsrater, men vil kun forekomme kortvarigt i forbindelse med de enkelte aktivi-

teter, hvor der vil forekomme sedimentspild. I afsnit 5.7.4.5.1.1.2.1 er der yderligere beskrevet en række tærskelværdier for øget sedimentkoncentrationer og sedimentationstykkelse for epifauna relevant for kabelkorridoren, herunder blåmuslinger, og de forventede tykkelser ved sedimentering af suspenderet sediment ligger betydeligt under disse tærskelværdier. Der vil således kun være ubetydelig påvirkning af den bentiske fauna som følge af forøget koncentration af sediment og sedimentation. Samlet set vil påvirkningen af havlit fra ændringer i fødegrundlag være ubetydelige.

*5.7.4.5.2.1.2 Fysisk forstyrrelse over vand*

Tilstedeværelsen af fartøjer i anlægs- og driftsfasen kan lede fortrængning af havlit langs kabelkorridoren uden for F129. Fortrængningen kan medføre forstyrrelse af normal adfærd for påvirkede individer og reduktion af energiindtag og nedsat fitness. Som beskrevet i afsnit 5.7.4.5.1.1.1.2 er fortrængningsafstanden for havlit beregnet til 389 meter (+/-227) for individer og 325 meter (+/-235) for flokke (Schwemmer et al., 2011; Redfern et al., 2019). De nævnte studier omfatter fiskekuttere, servicefartøjer, undersøgelsesskibe og lignende, hvis sejladsmønstre og hastigheder er sammenlignelige med de fartøjer, der skal bruges under anlægsfasen. Ud fra et forsigtighedsprincip anvendes konservativt en fortrængningsafstand værdi på 616 meter i konsekvensvurderingen. På baggrund af Figur 5-30 og Figur 5-79 kan der uddrages en tæthed på maksimalt 5 individer per $km^2$ i områder uden for F129. Dette er en konservativt sat tæthed, da figurerne ofte viser tætheder omkring 0-3 individer per $km^2$.

Med den konservativt antaget fortrængningsafstand på 616 meter (jf. ovenfor), som følge af forstyrrelse fra fartøjer og en konservativt sat fartøjshastighed på 5 km/dag, giver det et fortrængningsareal på 1,6 $km^2$ på et givent tidspunkt. Ved en antaget tæthed på ~5 individer per $km^2$, vil der blive fortrængt 8 individer på et givent tidspunkt. Vi kender ikke det totale antal individer, der befinder sig i kabelkorridoren, men ud fra det totale antal havlit mellem 62.000-85.000 fugle i danske farvande i vinterbestanden, så udgør det fortrængte antal fugle mindre end 1 promille af vinterbestanden. Hvis der konservativt antages, at det totale antal individer i kabelkorridoren svarer til antallet af individer i F129 (24.000 individer), udgør den givne fortrængning 0,03 %. Schwemmer et al. (2011) dokumenterer, at havlit ses vende tilbage til et forstyrret område efter fortrængning indenfor en til tre timer efter forstyrrelse i samme antal som før forstyrrelsen. Så snart fartøjet har passeret et givent område, vil de fortrængte individer altså vende tilbage til området efter få timer. Fartøjerne vil maksimalt befinde sig inden kabelkorridoren i fem uger per gennemsejling og påvirkningen vil i alle tilfælde være kortvarig og midlertidig uanset faser og aktiviteter i projektet. Forstyrrelsen vil derfor være kortvarig og lokal og kun påvirke et lille antal havlit på et givent tidspunkt. Antallet af fortrængte havlitter vurderes at være langt mindre end den årlige naturlige fluktuation i bestanden i Østersøen. Som en følge af sæsonvariabilitet i forekomsterne af havlitter i området vil den potentielle påvirkning fra fartøjer være størst i tidsrummet i perioden november – april (fuglene ankommer i november på Rønne Banke og Østersøen og de sidste fugle forlader primo maj). Der vil i alle tilfælde være tale om ganske få fugle sammenlignet med det samlede antal fugle i Østersøområdet generelt.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.4 vil fartøjerne fra det konkrete projekt udgøre en minimal forøgelse af skibstrafikken gennem den vestlige Østersø, og havlit vurderes i en vis udstrækning at være tilvænnet den eksisterende skibstrafik. Set i forhold til udstrækningen af alternative fødesøgningsmuligheder i nærområdet vil fortrængningen som følge af forstyrrelser fra anlægsaktiviteter være så kortvarig og lokal, at forstyrrelsen ikke vurderes at kunne påvirke fuglenes "fitness" eller bidrage til en øget mortalitet hos havlit som følge af tab af habitat og ændringer i adgang til fødegrundlag.

5.7.4.5.2.2 Kumulative virkninger

I væsentlighedsvurderingen kunne væsentlig kumulativ påvirkning af havlit som følge af ændringer i fødegrundlag og fysisk forstyrrelse over vand fra det konkrete projekt og ét eller flere projekter og realisering af planer ikke afvises. Der udarbejdes derfor en konsekvensvurdering af disse forhold for at belyse om projektet påvirker de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag i sådan et omfang, at det kan afvises, at der vil være skade. Den svenske sektion af

søkabler installeres på dybder over 30 meter, og som vurderet i afsnit 5.7.4.5.1.1.1 befinder havlit sig i langt overvejende grad på dybder mindre end 22 meter. På baggrund af dette vurderes det, at arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden i den svenske del af kabelkorridoren ikke vil medføre væsentlige ændringer i fødegrundlaget for havlit. Idet vanddybderne i den svenske del af kabelkorridoren er over 30 meter, vurderes det, at der kun vil være meget få eller ingen individer til stede i svensk farvand, hvilket også stemmer overens med at havlit ikke er udpeget for det svenske Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten, der ligger i den vestlige del af den svenske kabelkorridor. Det vurderes derfor, at det svenske projekt ikke vil lede til væsentlig kumulativ fortrængning af havlit i Østersøen. I afsnit 5.7.4.5.1.1.2 er der gennemført en konsekvensvurdering af de potentielle kumulative virkninger på havlit ved ændringer i fødegrundlag fra påvirkninger af havbunden og sedimentspild og fortrængning som følge af fysisk forstyrrelse i F129. Vurderingen er dækkende for den potentielle kumulative virkning på havlit uden for F129, idet påvirkningerne vil være tilsvarende det vurderede for F129. En potentiel kumulativ påvirkning af havlit fra ændringer i fødegrundlag og fortrængning uden for F129 vurderes derfor i alle tilfælde at være lokal og af kortvarig karakter uden betydning for havlitten på individ- og bestandsniveau.

#### 5.7.4.5.2.3 Konklusion

Med henvisning til den foretagne væsentlighedsvurdering i afsnit 5.7.3 og konsekvensvurdering herover, vurderes det samlet, at anlæggelsen af marine anlæg i det konkrete projekt, både alene eller i kumulation med andre projekter eller realiserede planer, kun vil lede til kortvarige, lokale og reversible påvirkninger af får individer af havlit uden for Natura 2000-områder i form af ubetydelige ændringer i fødegrundlag og fortrængning. Denne vurdering og konklusion dækker også områderne DE1552401, DE1249301 og SE0430002.

For de to tyske områder, DE1552401 og DE1249301, vurderes det, at gunstig bevaringsstatus fortsat kan sikres under hensyntagen til den naturlige dynamik og udvikling af bestande, idet påvirkning af væsentlige direkte og indirekte fødekilder eller fortrængningen af individer fra fysisk forstyrrelse over vand ikke vil lede til nedgang i fitness hos individer eller påvirke arten på bestandsniveau.

For det svenske område, SE0430002, vurderes det, at det fortsat kan sikres, at havlit kan forekomme i livskraftige populationer og deres udbredelses- og leveområde, samt at overvintringsområderne kan være sikre, have god vandkvalitet og gode sigtforhold med et tilstrækkeligt fødegrundlag af høj kvalitet.

### 5.7.4.6 Påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj

Modellering af undervandsstøj fra survey- og anlægsarbejde viser, at der er risiko for midlertidig høreskade og adfærdsændringer hos marsvin i og nær kabelkorridoren. I modellen er der inkluderet område- og sæsonspecifikke informationer om f.eks. dybdeforhold (batymetri), saltholdighed (salinitet) samt temperatur og sedimentsammensætning. Støjmodelleringen er foretaget med udgangspunkt i konservative værdier for survey- og anlægsmetodernes kildestyrker for undervandsstøjen. Se afsnit 1.1.2 for beskrivelse af modellering af undervandsstøj. Adfærdsændringer vil maksimalt ske inden for 5,4 km (USBL) og 6,4 km af lydkilden (anlæg af kabelrende), mens permanent høreskade og midlertidig høreskade kan forekomme inden for 5 meter og 950 meter ved brug af survey udstyr (USBL 20-34 kHz) for marsvin, se Tabel 5-84 og Tabel 5-85.

*Tabel 5-84 Modelresultater for påvirkningsafstande fra undervandsstøj på marsvin ved brug af surveyudstyr med chirp og USBL, for hver sektion og for hver sæson.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 250 meter | 4,3 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 700 meter | 4,4 km |
| Øresund | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 70 meter | 3,4 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 200 meter | 4,4 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 600 meter | 3,9 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 30 meter | 2,2 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,7 km |
| Bornholm | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 850 meter | 5 km |
| Øresund | Chirp, iXblue Echoes 10000 | 5 meter | 90 meter | 3,7 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | 0 meter | 300 meter | 4,6 km |
| Øresund | USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | 5 meter | 950 meter | 5,4 km |

*Tabel 5-85 Modelresultater for påvirkningsafstande fra undervandsstøj på marsvin ved anlægsarbejde for hver sektion og for hver sæson.*

| Sektion | Aktivitet | Maksimal påvirkningsafstand | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Permanent høreskade | Midlertidig høreskade | Adfærdsændring |
| Marsvin (vinter) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,2 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Øresund | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 40 meter | 6,2 km |
| Øresund | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,5 km |
| Øresund | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Marsvin (sommer) | | | | |
| Bornholm | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 25 meter | 5,8 km |
| Bornholm | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Bornholm | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |
| Øresund | Anlæg af kabelrende | 0 meter | 30 meter | 6,4 km |
| Øresund | Klippebrydning | 0 meter | 15 meter | 1,2 km |
| Øresund | Fartøjsaktivitet | 0 meter | 0 meter | 0 km |

Energinet har det som standardkrav, at der anvendes soft start-procedure, som beskrevet i Energistyrelsens standardvilkår for forundersøgelser. Ved implementering af standardkravet vurderes marsvin ikke at befinde sig inden for 500 meter af lydkilden (se afsnit 3.4.2.5). Der vil derfor ikke forekomme påvirkning af havpattedyr fra høreskader (TTS og PTS) i de inderste 500 meter fra lydkilden. Dermed vurderes der ikke risiko for permanent høreskade for marsvin, mens midlertidig høreskade kun vil forekomme i de yderste 450 meter af påvirkningszonen.

På baggrund af Tabel 5-84 og Tabel 5-85 kan størrelsen på påvirkningszonerne for undervandsstøj beregnes, se Tabel 5-86 og Tabel 5-87. Påvirkningszonerne er angivet for hver kilde til undervandsstøj i både vinter- og sommerperioden for påvirkningen på et givent tidspunkt for hver sektion.

*Tabel 5-86 Arealberegninger af påvirkningszoner ved impulsiv undervandsstøj. Beregningerne er foretaget for påvirkningen på et givent tidspunkt. Arealberegninger af undervandsstøj for USBL og chirp er baseret på implementering af standardkrav for forundersøgelser, hvorved de inderste 500 meter er fratrukket påvirkningsafstanden radius for påvirkninger for TTS, men ikke adfærdsændringer.*

| Aktivitet | Sæson | Påvirket areal – Bornholmssektionen - givent tidspunkt (km²) (TTS/adfærdsændringer) | Påvirket areal – Øresundssektionen- givent tidspunkt (km²) (TTS/adfærdsændringer) |
|---|---|---|---|
| Chirp, iXblue Echoes 10000 | Vinter | 0,0/15,2 | 0,0/36,3 |
| | Sommer | 0,0/15,2 | 0,0/43 |
| USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | Vinter | 0,0/58,1 | 0,0/60,8 |
| | Sommer | 0,0/69,4 | 0,0/66,5 |
| USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | Vinter | 0,8/60,8 | 0,3/47,8 |
| | Sommer | 1,5/78,5 | 2/91,6 |
| Anlæg af kabelrende | Vinter | 0,0/84,9 | 0,0/120,8 |
| | Sommer | 0,0/105,7 | 0,0/128,7 |
| Klippebrydning | Vinter | 0,0/4,5 | 0,0/7,1 |
| | Sommer | 0,0/4,5 | 0,0/4,5 |

De maksimale påvirkningsafstande ses ved brug af USBL og anlæg af kabelrende. For disse belastninger, er der beregnet det forventede antal påvirkede individer på et givent tidspunkt baseret på individtætheder fra Tabel 5-82, samt antal påvirkede individer ved gentagne gennemsejlinger, se Tabel 5-87.

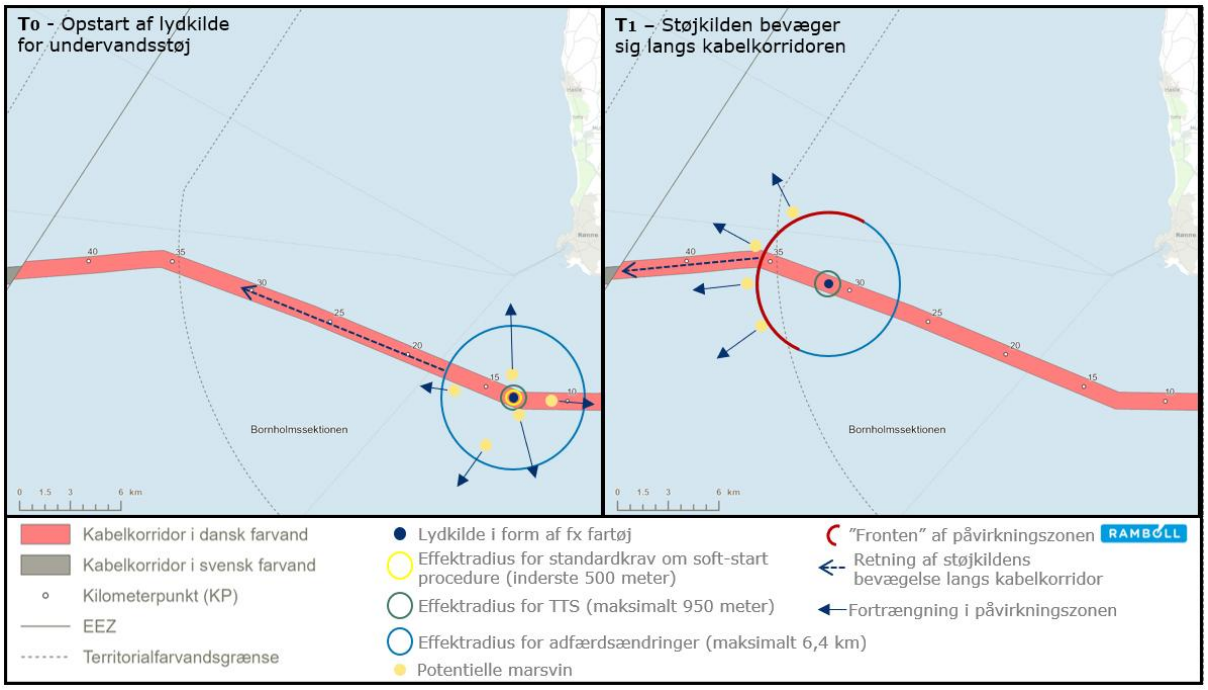
*Tabel 5-87 Antal påvirkede individer fra brug af USBL og etablering af kabelrende inden for påvirkningszonen ved en enkelt belastning på et givent tidspunkt og påvirkningshændelser ved gentagne undervandsstøjbelastninger i et givent område. Antal individer og påvirkningshændelser er rundet op til nærmeste hele tal >0.*

| | | Bornholmssektionen | | | | Øresundssektionen | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aktivitet | Sæson | Antal påvirkede individer (Midlertidig høreskade) | | Antal påvirkede individer (adfærdsændringer | | Antal påvirkede individer (Midlertidig høreskade) | | Antal påvirkede individer (adfærdsændringer) | |
| Antal belastninger | | Enkelt (individer) | Gentaget (påvirkningshændelser) | Enkelt (individer) | Gentaget (påvirkningshændelser) | Enkelt (individer) | Gentaget (påvirkningshændelser) | Enkelt (individer) | Gentaget (påvirkningshændelser) |
| USBL, Kongsberg HiPAP (5–10 kHz) | Vinter | 0 | 0 | 9 | 45 | 0 | 0 | 16 | 80 |
| | Sommer | 0 | 0 | 11 | 55 | 0 | 0 | 18 | 90 |
| USBL, Kongsberg HiPAP (20-34 kHz) | Vinter | 1 | 4 | 9 | 45 | 1 | 4 | 13 | 65 |
| | Sommer | 1 | 4 | 12 | 60 | 1 | 4 | 24 | 120 |
| Anlæg af kabelrende | Vinter | 0 | 0 | 13 | 65 | 0 | 0 | 32 | 160 |
| | Sommer | 0 | 0 | 16 | 80 | 0 | 0 | 34 | 170 |

Alle kilder til undervandsstøj tilknyttet fartøjer hvis aktiviteter eller brug af bestemt udstyr kan føre til påvirkning af marsvin langs kabelkorridoren. Samtlige kilder til undervandsstøj vil dermed bevæge sig kontinuerligt igennem kabelkorridoren med hastigheder på mellem 5 og 31 km/timen, og belastningen med undervandsstøj i et givent område og i et givent tidspunkt vil derfor være begrænset til påvirkningsafstandene for TTS og adfærdsindringer, som angivet i Tabel

5-84 og Tabel 5-85, og vil kun kortvarigt være aktuel i det givne område, da lydkilden inden for få timer vil være rykket sig langs korridoren.

Det aktuelle princip er illustreret i Figur 5-91, hvor det fremgår hvordan lydkilden og påvirkningen af marsvin kontinuerligt rykker langs kabelkorridoren. Ved opstart af lydkilden vil potentielle individer af marsvin inden for hhv. 950 meter og maksimalt 6,4 km blive påvirket af undervandsstøj. Inden for 950 meter (fraregnet de inderste 500 meter grundet brug af soft start-procedure som beskrevet i ovenfor) kan der potentielt opstå midlertidig høreskade hos belastede individer. Inden for maksimalt 6,4 km vil individer fortrække væk fra lydkilden. Så snart individerne er ude af påvirkningszonen vil belastningen ikke længere være relevant for de påvirkede individer. Så snart lydkilden er opstartet og fartøjet bevæger sig langs kabelkorridoren vil der dermed kun ske påvirkning af individer ved fronten af påvirkningszonen (markeret med rødt i figuren). Dermed vil marsvin kun skulle fortrække fra et betragteligt mindre område end ved opstart af lydkilden, og den potentielle påvirkning vil være betragteligt mindre. Samtidig mindskes risikoen for midlertidig høreskade, da potentielle marsvin ikke vil opholde sig tæt på lydkilden efter opstart. Belastningen med undervandsstøj vil således ikke ske i hele kabelkorridoren samtidigt, men snarere være begrænset til et lokalt område på et givent tidspunkt.




*Figur 5-91 Skematisk illustration af belastningen af det marine miljø med undervandsstøj fra et fartøj, der kontinuerligt bevæger sig langs kabelkorridoren, her præsenteret i Bornholmssektionen. Venstre panel viser opstarten af lydkilden, $T_0$, hvor individer af marsvin, der potentielt opholder sig inden for påvirkningsradius 950 meter (grøn cirkel) og 6,2 km (blå cirkel) kan blive udsat for støjniveauer, der kan medføre midlertidig høreskade og adfærdsændringer. I højre panel ($T_1$) er lydkilden i bevægelse, og det er således kun individer, der opholder sig ved fronten af lydkilden (rød markering på blå cirkel), der vil blive påvirket og formentlig fortrække væk fra lydkilden.*

Ud over vurdering af påvirkning af marsvin fra undervandsstøj i et givent område, vurderes også påvirkningen langs hele kabelkorridorens længde og ved gentagne gennemsejlinger i kabelkorridoren. Marsvin er mobile dyr, der bevæger sig over store afstande i deres fødesøgning. Ved flere gennemsejlinger kan det derfor ikke fastslås om samme individer el-

ler unikke individer påvirkes én eller flere gange. Den totale påvirkning vil derfor være et udtryk for potentielle påvirkningshændelser. Dette sker ud fra et forsigtighedsprincip, hvor påvirkningen vurderes ud fra en antagelse om, at påvirkede marsvin skal fortrække fra hele påvirkningszonen, og ikke kun fronten som præsenteret i Figur 5-91.

#### 5.7.4.6.1 Påvirkning af marsvin inden for Natura 2000-områder

Herunder vurderes, om en potentiel påvirkning fra projektet på de relevante Natura 2000-områders integritet kan udelukkes, dvs. om en påvirkning af bevaringsmål for marsvin på udpegningsgrundlaget kan udelukkes. For vurderinger af de direkte påvirkninger på Natura 2000-området er det nødvendigt at se på påvirkningen ift. de gældende bevaringsmålsætninger, hvorfor disse er beskrevet for de enkelte Natura 2000-områder, hvor der kan være påvirkning ind i Natura 2000-området. Dette gælder N252 Adler Grund og Rønne Banke, N206 Stevns Rev og SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten.

##### 5.7.4.6.1.1 N252 Adler Grund og Rønne Banke (H261)

De overordnede bevaringsmålsætninger for N252, som er relevante for undervandsstøj og marsvin, er, at arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Målene er,

- At området sikres som et godt levested for den stærkt truede Østersøpopulation af marsvin.

For projektet gælder det altså, at Natura 2000-området ikke må blive forstyrret af undervandsstøj fra anlægs- og driftsfasen i sådan et omfang, at området ikke kan sikres som godt levested for den stærkt truede Østersøpopulation af marsvin, hvormed der kan være hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten.

##### *5.7.4.6.1.1.1 Vurdering*

Modelberegninger angivet i Tabel 5-84 og Tabel 5-85 viser, at undervandsstøj fra brug af survey udstyr, såsom USBL, og ved anlæg af kabelrende maksimalt kan medføre adfærdsændringer ud i en afstand på hhv. 5 og 5,8 km fra lydkilden. Afstanden til H261 fra den sydligste del af kabelkorridoren i Bornholmssektionen er cirka 3 km. PTS og TTS er beregnet til ikke at forekomme i afstande, hvor det kan påvirke marsvin inden for H261. Der vil således udelukkende være et overlap fra påvirkningszonen for adfærdsændringer med H261 på 12,89 $km^2$ på et givent tidspunkt, svarende til en meget begrænset del på cirka 4 % af habitatområdets areal på 321,24 $km^2$. Med en anslået maksimal tæthed på 0,147 individer per $km^2$ i både sommer- og vinterperioden vil en belastning med undervandsstøj føre til adfærdsændringer hos ~2 individer.

Marsvinene kan tilhøre både Bælthavs- og Østersøpopulationen, da habitatområdet ligger i et område, hvor de to populationer overlapper i udbredelse. Om sommeren er Østersøpopulationen koncentreret nordøst for Bornholm, og individer i H261 vil formentlig være fra Bælthavspopulationen. Dog ligger Natura 2000-området på kanten af udbredelsesområdet for Bælthavspopulationen og har relativt lav betydning for denne population (Sveegaard et al., 2018). Om vinteren kan registrerede individer være fra begge populationer (Sveegaard et al., 2018). 2 individer svarer til 0,4 % af Østersøpopulationen og 0,01 % af Bælthavspopulationen. Påvirkningsafstanden for brug af USBL er mindre end ved anlæg af kabelrende, og ved brug af survey udstyr vil påvirkningszonen være mindre, og antallet af påvirkede individer vil være tilsvarende reduceret. Støjkilden bevæger sig kontinuerligt langs kabelkorridoren, og hvis det totale overlap med H261 på 21,18 $km^2$ tages i betragtning, vil der maksimalt være tale om 4 påvirkningshændelser, hvor individer skal fortrække fra den nordligste del af H261.

Påvirkede marsvin vil under påvirkningens varighed skulle finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder. Marsvin er dog meget mobile og tilbagelægger dagligt store afstande mellem 20-40 km og nogle gange mere i forbindelse med

fødesøgning (N. H. Nielsen et al., 2013; Read & Westgate, 1997), og vurderes til at kunne søge mod alternative fødesøgningsområder uden for påvirkningszonen relativt hurtigt. I påvirkningsperioden kan fortrængningen dog potentielt medføre et reduceret energiindtag, da marsvin mister tid til fødesøgning. Fortrængning, som medfører at marsvin tvinges til at svømme væk, vurderes derimod ikke at øge energiforbruget, da marsvin i forvejen er i bevægelse hele tiden. Ved en gennemsnitlig svømmehastighed på 5,4 km/t (1,5 m/s er benyttet i modellering af undervandsstøj) vil marsvin bruge cirka 0,5 timer på at svømme væk fra en lydkilde, der medfører adfærdsændringer i en radius på maksimalt 2,8 km inden for Natura 2000-området. Det betyder, at de ca. to marsvin, der er vil befinde sig indenfor påvirkningszonen midlertidigt, kan få reduceret sit energiindtag den pågældende dag med op til 2 % (0,5 time ud af 24 timer) i den periode, hvor marsvinet fortrækker fra påvirkningszonen. Marsvin fouragerer stort set kontinuerligt dag og nat (Wisniewska et al., 2016), hvor det reducerede energiindtag med rimelighed kan beregnes over fulde 24 timer af et døgn.

Under den fulde anlægsperiode vil USBL skulle bruges fire gange i kabelkorridoren, og anlæg af kabelrende sker én gang dvs. i alt 5 gennemsejlinger af kabelkorridoren. Alle enkelte gennemsejlinger sker som fortløbende aktiviteter langs kabelkorridoren. Der kan derfor forekomme undervandsstøj som kan påvirke ind i habitatområdet H261 fem gange. Hvis det konservativt antages, at undervandsstøj i alle fem tilfælde vil have en påvirkningsradius på 6,4 km, kan der maksimalt ske 20 påvirkningshændelser af marsvin (4 individer x 5) Antages det, at samtlige påvirkningshændelser sker på individer som ikke tidligere har været udsat for påvirkningshændelser, vil dette resultere i en maksimal påvirkning af 20 individer. En påvirkning af 20 individer over hele anlægsperiodens toårige varighed vil svare til en påvirkning af ca. 4 % af den estimerede Østersøpopulation og mindre end 0,2 % af den estimerede Bælthavspopulation.

Ved hver påvirkningshændelse i habitatområdet vil et påvirket individ opleve en potentiel nedgang i dyrets samlede mulige energiindtag på op til 2 %, svarende til ca. 30 minutter, i løbet af det pågældende døgn, hvori påvirkningen potentielt finder sted. Hvis det samme individ påvirkes under alle fem gennemsejlinger, vil nedgangen i energiindtag altså ske fem gange (5 x 30 minutter) fordelt over en periode på ca. 2 år, og dermed kun udgøre en ubetydelig del af individets potentielle tid i habitatområdet. Samtlige survey- og anlægsfartøjer vil bevæge sig kontinuerligt forbi den nordlige del af H261, hvormed belastningen med undervandsstøj bliver kortvarig og forbigående ind i Natura 2000-området. Så snart påvirkningszonen fra undervandsstøj har passeret vil påvirkede individer kunne vende tilbage.

Flere forhold medvirker til, at dette er en konservativ vurdering af påvirkning fra undervandsstøj på marsvin i kabelkorridoren.

- Vurderingen tager udgangspunkt i, at marsvin vil befinde sig jævnt fordelt inden for påvirkningszonens areal. En sådan antagelse er baseret på en worst-case betragtning, eftersom den naturlige fordeling af marsvin i højere grad må forventes klumpet fordelt. En påvirkning af individer i 360 graders omkreds af støjkilden gør sig kun gældende under selve opstarten af lydkilden (opstart via soft start-procedure). Efter den umiddelbare fortrængning fra påvirkningszonen som konsekvens af opstarten af lydkilden, vil individer fortrække fra påvirkningszonens forreste del i takt med at fartøjet, og dermed lydkilden bevæger sig langs denne sektion af kabelkorridoren (se Figur 5-44). Som konsekvens heraf, og som konsekvens af marsvinenes forventede klumpede fordeling langs kabelkorridoren, vil den potentielle tabte tid til fødesøgning blive kraftigt reduceret, da individer ikke skal fortrække fra hele påvirkningszonens areal, men udelukkende fra fronten af lydkilden hvormed den faktiske påvirkningszone reduceres.

- De anvendte tætheder er de maksimalt rapporterede for de pågældende kabelsektioner. Som vist i Tabel 5-82 og beskrevet i afsnit 5.7.4.4.4, er der kun meget få registreringer af marsvin i de to sektioner, og gennemsnitstæthederne er betragteligt lavere end de anvendte maksimale tætheder. De maksimale tætheder udgør den maksimale

tæthed af marsvin observeret på et enkelt survey, og disse er anvendt ud fra et forsigtighedsprincip. Da det konkrete projekt anlægges i løbet af en toårig periode, vil de gennemsnitlige tætheder udgøre et mere retvisende billede af fordelingen af marsvin i de to sektioner. Det vurderes derfor, at det reelle antal potentielt påvirkede individer vil være lavere.

- Dernæst antages en maksimal påvirkningsradius på 6,4 km. Ved brug af USBL er den maksimale påvirkningsradius 5,4 km, hvilket giver et påvirkningsareal, der er næsten 30 % mindre end ved anlæg af kabelrende, og dermed tilsvarende reduktion i antal af påvirkede individer, der potentielt vil opleve nedgang i energiindtag. Endvidere vil påvirkede individer hurtigere kunne komme ud af påvirkningszonen, hvormed perioden med reduktion i energiindtag bliver kortere. Samtidig vil belastningen i et givent område være betragteligt kortere ved USBL, da surveyfartøjer bevæger sig mere end seks gange hurtigere end den gennemsnitlige hastighed for anlægsfartøjer, hvormed belastningens varighed formindskes.

Flere studier viser, at adfærdsændringer som følge af undervandsstøj er kortvarige, og at dyrene til en vis grad vænner sig til de støjende aktiviteter. Studier ved opførsel af Horns Rev II havvindmøllepark viste, at marsvin vendte tilbage 24-72 timer efter 1 times pæleramning (Brandt et al., 2011). Et nyere tysk studie af fortrængning ved etablering af havvindmølleparker i Nordsøen viste, at der sker en fortrængning af ca. 17 % af marsvin i 10-15 km afstand fra kilden, men at dyrenes aktivitet er tilbage på baseline-niveau 24-48 timer efter ophør af pæleramningen. Data fra den hollandske havvindmøllepark Gemini viser, at marsvinene blev fortrængt i op til 8,9 km afstand, men vendte tilbage allerede 2-6 timer efter ophør af pæleramningen (Geelhoed et al., 2018). Selvom studierne hovedsageligt er baseret på undervandsstøj fra pælenedramning, viser de, at påvirkede marsvin vender tilbage til områderne kort tid efter, at støjen ophører. Et studie på marsvin og undervandsstøj fra seismiske undersøgelser fra 2013 (Thompson et al., 2013) dokumenterer, at marsvin vender tilbage til det påvirkede område efter et par timer og at responsen fra marsvin ligger inden for den naturlige variation i udbredelse og bevægelsesmønstre. På baggrund af dette vurderes det, at fortrængte marsvin som følge af undervandsstøj fra projektaktiviteter relativt hurtigt (inden for få timer) vil vende tilbage til området.

Modelresultaterne for undervandsstøj viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Grundet dette vurderes det, at individer, der er fortrukket fra belastningen med undervandsstøj, vil kunne vende tilbage til det påvirkede område og stadig finde tilstrækkeligt og passende fødegrundlag i området. Påvirkningen vil dermed kun være i meget få minutter til timer i løbet af det døgn, hvor belastningen finder sted ved en gennemsejling.

Sammenfattende vurderes marsvins tæthed i og omkring N252 og kabelkorridoren, at være meget lav, selv om sommeren, sammenlignet med forekomsten af marsvin længere mod vest eller nordøst. Historiske data viser, at marsvin forekommer sporadisk i området, hvilket sandsynligvis kan være forbundet med fødetilgængelighed. I basisanalysen vurderes området at være af stor betydning for Østersøpopulation (om vinteren) generelt, og det er det vigtigste Natura 2000-område for marsvin omkring Bornholm med et areal på over 20 $km^2$, hvor der er registreret en høj tæthed af marsvin i mindst en sæson (vinter) (Miljøstyrelsen, 2021b). Der findes ikke data for kalve for området sydvest for Bornholm ved N252. Det kan således ikke udelukkes, at marsvin lejlighedsvis også formerer sig her. Men da tætheden er langt højere længere mod vest, og kalveobservationer også er meget mere regelmæssige dér, og nordøst for Bornholm i tilfælde af Østersøpopulationen, er betydningen som yngleplads for begge populationer vurderet som lav i og ved kabelkorridoren.

Samlet set vurderes det, at den kortvarige, lokale og reversible påvirkning af meget få individer i H261 ikke vil være i konflikt med de overordnede bevaringsmålsætninger for N252, og påvirkningen fra undervandsstøj vil ikke lede til forringelse af leveområdet for den truede Østersøpopulation. Potentielle kumulative virkninger for marsvin i N252 behandles under afsnit 5.7.4.6.2. Dette skyldes, at den præcise placering af mulige kumulative projekter, såsom eksportkabler fra Energiø Bornholm havvindmølleområder og Interconnector-kablet til Tyskland fra Bornholm, ikke kendes på nuværende tidspunkt. Den svenske sektion af søkablet behandles som et selvstændigt kumulativt projekt og vurderes i afsnit 5.7.4.6.1.3 for Natura 2000-område SE0430187 og afsnit 5.7.4.6.2 – Påvirkninger af marsvin uden for Natura 2000-områder.

#### 5.7.4.6.1.1.2 Konklusion

Med henvisning til den foretagne væsentlighedsvurdering i afsnit 5.7.3 og konsekvensvurderingen herover, vurderes det samlet, at det konkrete projekt i sig selv ikke medfører skade på de individer af marsvin, der måtte befinde sig inden for området under den potentielle påvirkning og på marsvin generelt på udpegningsgrundlaget for N252. De potentielle aggregerede påvirkninger i form af ubetydelige ændringer i fødegrundlag og adfærdsændringer fra undervandsstøj i et område omkring lydkilden er i alle tilfælde midlertidige, lokale og reversible. Området kan dermed sikres som et godt levested for marsvin inden for habitatområdet og den stærkt truede Østersøpopulation af marsvin. Skade på Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin kan derfor også afvises.

Arter og naturtyper på udpegningsgrundlag for N252 Adler Grund og Rønne Banke kan fortsat være i gunstig bevaringsstatus eller bevæge sig i retning deraf på biogeografisk niveau, jf. Natura 2000-planens bevaringsmålsætninger, og det vurderes derfor, at Natura 2000-områdets integritet ikke skades.

### 5.7.4.6.1.2 N206 Stevns Rev (H206)

De overordnede bevaringsmålsætninger for N206, som er relevante for undervandsstøj og marsvin, er, at arter på udpegningsgrundlaget skal bidrage til at opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau. Målet er, at området sikres som et godt levested for marsvin, der ligeledes har stærk ugunstig bevaringsstatus.

For undervandsstøj gælder det altså, at Natura 2000-området ikke må blive forstyrret i sådan et omfang, at området ikke kan sikres som godt levested for marsvin, hvormed der kan være hindring for opnåelse af gunstig bevaringsstatus for arten.

#### *5.7.4.6.1.2.1* Vurdering

Beregninger angivet i Tabel 5-84 og Tabel 5-85 viser, at undervandsstøj fra brug af survey udstyr, såsom USBL, og ved anlæg af kabelrende maksimalt kan medføre adfærdsændringer ud i en afstand på 5,4 km og 6,4 km fra lydkilden. Afstanden til H206 fra den vestlige afgrænsning af kabelkorridoren i Øresundssektionen er 1,1 km. PTS og TTS er beregnet til ikke at forekomme i afstande, hvor det kan påvirke marsvin inden for H206. Der vil således udelukkende være et overlap fra påvirkningszonen for adfærdsændringer med H206 på 20,56 $km^2$, svarende til cirka 44,1 % af habitatområdets areal på 46,64 $km^2$ på et givent tidspunkt. Med en anslået maksimal tæthed på 0,257 individer per $km^2$ i både sommer- og vinterperioden vil en belastning med undervandsstøj føre til adfærdsændringer hos ~6 individer. 6 individer svarer til 1,2 % af Østersøpopulationen og 0,04 % af Bælthavspopulationen. Ved brug af survey udstyr vil påvirkningszonen være mindre, og antallet af påvirkede individer vil være tilsvarende reduceret. Hvis det totale geografiske overlap med udbredelsen af undervandsstøj i N206 tages i betragtning, svarende til 38,13 $km^2$, vil der være tale om maksimalt 10 individer.

Som beskrevet for marsvin i H261 Adler Grund og Rønne Banke vil marsvin skulle finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder under påvirkningens varighed, hvilket kan lede til et reduceret energiindtag, da marsvin mister tid til fødesøgning. Den vestlige afgrænsning af H206 ligger cirka 1,1 km fra kabelkorridoren, og påvirkningen inden for H206 er derfor begrænset til 5,3 km (6,4 km minus 1,1 km). Med en antaget svømmehastighed på 5,4 km/t vil påvirkede individer skulle bruge cirka 1 time på at svømme væk fra en lydkilde, der medfører adfærdsændringer i en radius på maksimalt 5,3 km inden for Natura 2000-området. Det betyder, at de marsvin, der fortrænges fra påvirkningszonen, potentielt kan få reduceret deres energiindtag med op til ca. 4 % (1 time ud af 24 timer), dog kun inden for det ene døgn, hvori marsvinene fortrækker fra støjkilden. Kabelkorridoren løber nogenlunde parallelt med H206 i en nordlig-sydlig retning. Ved survey- og anlægsarbejder, hvor der kan forekomme undervandsstøj, vil individer af marsvin i H206 altså potentielt blive påvirket fra den forreste del af fronten af påvirkningszonen. Ved de nordlige og sydlige områder af H206 kan marsvin fortrække mod vest omkring Stevns Klint ud af påvirkningszonen, mens de ved de centrale dele af H206 kan fortrække i nordlig og sydlig retning og dermed også undgå påvirkningszonen. Under en kortvarig periode på cirka 3,5 dag vil der være påvirkning fra kabelkorridoren og ind til kysten med undervandsstøj per gennemsejling. Strækningen, hvor dette kan ske, er cirka 18 km, hvor marsvin dog til enhver tid kan fortrække til ikke-påvirkede områder inden for habitatområdet. Ved den maksimale påvirkningsafstand på 6,4 km fra anlægsarbejde vil lydkilden bevæge sig med 5 km/dag, svarende til 0,2 km/timen. Med en svømmehastighed på 5,4 km/t (27 gange hurtigere end anlægsarbejdet) vil påvirkede individer derfor meget hurtigt kunne bevæge sig væk fra lydkilden og bevæge sig til ikke-påvirkede områder af habitatområdet. Kabelkorridorens placering i forhold til H206 vurderes derfor ikke at have betydning for en potentiel påvirkning af marsvin fra undervandsstøj. Påvirkningszonen på 6,4 km radius er modelleret for anlægsarbejde med brugen af TSHD (Trailer Suction Hopper Dredger, se afsnit 1.1.2). TSHD vurderes kun at blive anvendt i meget små sektioner af kabelkorridoren, hvor der vil være dynamisk havbund, som ikke er identificeret ud for H206. Det vurderes derfor, at der med stor sandsynlighed skal anvendes en anden og mindre støjende anlægsmetode, såsom plov eller jetting, hvormed påvirkningszonen ind i H206 også bliver mindre.

Under den fulde anlægsperiode vil USBL skulle bruges fire gange i kabelkorridoren, og anlæg af kabelrende sker én gang dvs. i alt 5 gennemsejlinger af kabelkorridoren. Alle enkelte gennemsejlinger sker som fortløbende aktiviteter langs kabelkorridoren. Hvis det konservativt antages, at undervandsstøj i alle fem tilfælde vil have en påvirknings radius på 6,4 km, kan der maksimalt ske 50 påvirkningshændelser af marsvin (10 individer x 5). Antages det, at samtlige påvirkningshændelser sker på individer som ikke tidligere har været udsat for påvirkningshændelser, vil dette resultere i en maksimal påvirkning af 50 individer. En påvirkning af 50 individer over hele anlægsperiodens toårige varighed vil svare til en påvirkning af 10 % af den estimerede Østersøpopulation og mindre end 0,5 % af den estimerede Bælthavspopulation.

Ved hver påvirkningshændelse i habitatområdet vil et påvirket individ opleve en potentiel nedgang i dyrets samlede mulige energiindtag på op 4 %, svarende til 1 time i løbet af det pågældende døgn, hvori påvirkningen potentielt finder sted. Hvis det samme individ påvirkes under alle fem gennemsejlinger, vil nedgangen i energiindtag altså ske fem gange (5 x 1 time) fordelt over en periode på ca. 2 år, og dermed kun udgøre en ubetydelig del af individets potentielle tid i habitatområdet. Samtlige survey- og anlægsfartøjer vil bevæge sig kontinuerligt forbi den østlige del af H206, hvormed belastningen med undervandsstøj bliver kortvarig og forbigående ind i Natura 2000-området. Så snart påvirkningszonen fra undervandsstøj har passeret vil påvirkede individer kunne vende tilbage.

Flere forhold medvirker til, at dette er en konservativ vurdering af påvirkning fra undervandsstøj på marsvin i kabelkorridoren.

- Vurderingen tager udgangspunkt i, at marsvin vil befinde sig jævnt fordelt inden for påvirkningszonens areal. En sådan antagelse er baseret på en worst-case betragtning, eftersom den naturlige fordeling af marsvin i højere grad må forventes klumpet fordelt. En påvirkning af individer i 360 graders omkreds af støjkilden gør sig kun gældende under selve opstarten af lydkilden (opstart via soft start-procedure). Efter den umiddelbare fortrængning fra påvirkningszonen som konsekvens af opstarten af lydkilden, vil individer fortrække fra påvirkningszonens forreste del i takt med at fartøjet, og dermed lydkilden bevæger sig langs denne sektion af kabelkorridoren (se Figur 5-44). Som konsekvens heraf, og som konsekvens af marsvinenes forventede klumpede fordeling langs kabelkorridoren, vil den potentielle tabte tid til fødesøgning blive kraftigt reduceret, da individer ikke skal fortrække fra hele påvirkningszonens areal, men udelukkende fra fronten af lydkilden hvormed den faktiske påvirkningszone reduceres.

- De anvendte tætheder er de maksimalt rapporterede for de pågældende kabelsektioner. Som vist i Tabel 5-82 og beskrevet i afsnit 5.7.4.4.4.2, er der kun meget få registreringer af marsvin i de to sektioner, og gennemsnitstæthederne er betragteligt lavere end de anvendte maksimale tætheder. De maksimale tætheder udgør den maksimale tæthed af marsvin observeret på et enkelt survey, og disse er anvendt ud fra et forsigtighedsprincip. Da det konkrete projekt anlægges i løbet af en toårig periode, vil de gennemsnitlige tætheder udgøre et mere retvisende billede af fordelingen af marsvin i de to sektioner. Det vurderes derfor, at det reelle antal potentielt påvirkede individer vil være lavere.

- Dernæst antages en maksimal påvirkningsradius på 6,4 km. Ved brug af USBL er den maksimale påvirkningsradius 5,4 km, hvilket giver et påvirkningsareal, der er næsten 30 % mindre end ved anlæg af kabelrende, og dermed tilsvarende reduktion i antal af påvirkede individer, der potentielt vil opleve nedgang i energiindtag. Endvidere vil påvirkede individer hurtigere kunne komme ud af påvirkningszonen, hvormed perioden med reduktion i energiindtag bliver kortere. Samtidig vil belastningen i et givent område være betragteligt kortere ved USBL, da surveyfartøjer bevæger sig mere end seks gange hurtigere end den gennemsnitlige hastighed for anlægsfartøjer, hvormed belastningens varighed formindskes.

Modelresultaterne for undervandsstøj viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj.

Grundet dette vurderes det, at individer, der er fortrukket fra belastningen med undervandsstøj, vil kunne vende tilbage til det påvirkede område og stadig finde tilstrækkeligt og passende fødegrundlag i området. Påvirkningen fra undervandsstøj i et givent punkt vil dermed kun være i meget få minutter til timer i løbet af det døgn, hvor belastningen finder sted ved en gennemsejling.

Habitatområde H206 ligger i den vestlige del af det transitionsområde, der bruges af både Bælthavs- og Østersøpopulationen. Marsvin, der benytter habitatområdet, vil primært være individer fra Bælthavspopulationen. I vinterhalvåret kan der dog forekomme individer fra Østersøpopulationen, idet marsvin fra denne population spreder sig ind i den vestlige Østersø fra november til april (SAMBAH,2017; Sveegaard et al. 2015). Området vurderes at være af middel betydning for populationen af marsvin, da der er tale om et relativt stort område (>20 $km^2$) med middel tæthed af marsvin i mindst en sæson (Miljøstyrelsen, 2021i). I forbindelse med vurderinger af marsvins udbredelse og status for de danske marine habitatområder, karakteriseres N206 dog som at være uden væsentlig betydning for Bælthavspopulationen om sommeren, og med lav og middel tæthed af individer for henholdsvis sommer- og vinterperioden (Sveegaard et al.

2018). Sammenfattende vurderes det, at H206 ikke udgør et vigtigt område for marsvin sammenlignet med mere vestlige dele af de indre danske farvande og østligere dele af Østersøen for henholdsvis Bælthavs- og Østersøpopulationen.

Samlet set vurderes det, at den kortvarige, lokale og reversible påvirkning af meget få individer i H206 ikke vil være i konflikt med de overordnede bevaringsmålsætninger for N206, og påvirkningen fra undervandsstøj vil ikke lede til forringelse af leveområdet for marsvin med stærkt ugunstig bevaringsstatus.

Potentielle kumulative virkninger for marsvin i N206 behandles under afsnit 5.7.4.6.2. Dette skyldes, at den præcise placering af mulige kumulative projekter, såsom eksportkabler fra Energiø Bornholm havvindmølleområder og Interconnector-kablet til Tyskland fra Bornholm, ikke kendes på nuværende tidspunkt. Den svenske sektion af søkablet behandles som et selvstændigt kumulativt projekt og vurderes i afsnit 5.7.4.6.1.3 for Natura 2000-område SE0430187 og afsnit 5.7.4.6.2 – Påvirkninger af marsvin uden for Natura 2000-områder.

#### 5.7.4.6.1.2.2 Konklusion

Med henvisning til den foretagne væsentlighedsvurdering i afsnit 5.7.3 og konsekvensvurderingen herover, vurderes det samlet, at det konkrete projekt i sig selv ikke medfører skade på de individer af marsvin, der måtte befinde sig inden for området under den potentielle påvirkning og på marsvin generelt på udpegningsgrundlaget for N206. De potentielle aggregerede påvirkninger i form af ubetydelige ændringer i fødegrundlag og adfærdsændringer fra undervandsstøj i et område omkring lydkilden er i alle tilfælde midlertidige, lokale og reversible. Skade på Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin kan derfor også afvises. Området kan dermed sikres som et godt levested for marsvin med stærkt ugunstig bevaringsstatus.

Arter og naturtyper på udpegningsgrundlag for N206 Stevns Rev kan fortsat være i gunstig bevaringsstatus eller bevæge sig i retning deraf, på biogeografisk niveau jf. Natura 2000-planens bevaringsmålsætninger, og det vurderes derfor, at Natura 2000-områdets integritet ikke skades.

### 5.7.4.6.1.3 SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten

Påvirkninger af marsvin i SE0430187 sker udelukkende som grænseoverskridende effekter. Vurderingen herunder afspejler derfor de potentielle grænseoverskridende påvirkninger af marsvin fra undervandsstøj.

Den overordnede bevaringsmålsætning for Natura 2000-områdets udpegede naturtyper og arter er at opnå gunstig bevaringsstatus, hvilket, for arter, vurderes ud fra, at arten på lang sigt skal kunne forblive en del af sit leve/miljø/habitat; artens naturlige udbredelsesområde ikke mindskes; og at tilstrækkeligt levemiljø/habitat kan bibeholdes for arten på lang sigt. Dette stemmer overens med den officielle vejledning for beskrivelse af bevaringsmålsætninger udarbejdet af Naturvårdsverket fra 2015 (Naturvårdsverket, 2015), hvori det pointeres, at bevaringsmålsætningen om gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau for en art beror på populationsudvikling og arealet af levemiljø/habitat for arten. Begge principper, der bygger på forringelser af habitat og påvirkninger af en karakter, der har betydning for artens udbredelse i Natura 2000-området og på langsigtede populationsdynamikker, der måtte blive påvirket af nedgange i individers individuelle fitness.

Det er vigtigt at bemærke, at bevaringsplanen også nævner, at undervandsstøj gerne må ske i niveauer, der ikke påvirker marine habitater eller arter negativt. Negativt må i denne sammenhæng tolkes som en påvirkning, der i dens natur og omfang påvirker arten på en måde, så bevaringsmålsætningen om gunstig bevaringsstatus ikke kan opnås på sigt. De overordnede bevaringsmålsætninger for udpegede arter i Natura 2000-området har alle til sigte, at arten på lang sigt kan have et tilstrækkeligt og sundt habitat og på lang sigt være til stede i dette.

Det fremgår af også af den svenske bevaringsplan, at man ikke må påvirke bevaringsmålsætningen negativt, hvilket vil sige at påvirkninger af området bevaringsværdier skal være minimale og der må ikke være negativ indvirkning på vigtige processer, funktioner og strukturer: "*havområdet med tilhørende naturtyper og arter skal overlades til fri udvikling, hvor naturlige processer fungerer og menneskets påvirkning af områdets bevaringsværdier i form af f.eks. fysiske forstyrrelser, i eller udenfor området, er minimal*" og at "*menneskelige aktiviteter og ophold ikke må resultere i en negativ indvirkning på vigtige processer, funktioner, strukturer og tilhørende karakteristiske arter*". Det er vigtigt at bemærke, at bevaringsplanen også nævner, at undervandsstøj gerne må ske i niveauer, der ikke påvirker marine habitater eller arter negativt. Negativt må i denne sammenhæng tolkes som en påvirkning, der i dens natur og omfang påvirker arten på en måde, så bevaringsmålsætningen om gunstig bevaringsstatus ikke kan opnås på sigt.

Ligeledes fremgår det indledningsvist af bevaringsplanen, at "*Anvendelsen af Natura 2000-reglerne ikke må føre til nogen former for begrænsninger af de rettigheder, der følger af almindeligt anerkendte folkeretslige principper, såsom retten til fri sejlads eller retten til at lægge søkabler og rørledninger på en kyststats kontinentalsokkel.*" Anlægsaktiviteter må derfor godt finde sted så længe de ikke er til hinder for målopfyldelse af gunstig bevaringsstatus, der netop bygger på principper om artens habitat og udbredelse og populationsdynamikker.

For udpegede arter gælder der specifikke bevaringsmål. Disse bevaringsmål har til sigte at understøtte opnåelsen af bevaringsmålsætningen om gunstig bevaringsstatus og bliver i vurderingen anvendt under betragtning af om hvorvidt den potentielle påvirkning medfører en betydelig negativ ændring i artens habitat, udbredelse og populationsdynamikker.

For marsvin gælder det specifikt:

- Marsvin bør befinde sig i området hele året.
- Østersø- og Bælthavspopulationerne skal være sunde og have gunstig bevaringsstatus.
- Sydvästskånes utsjövatten skal bidrage til en populationstilvækst i en størrelse der står i forhold til områdets naturforhold. Målet er, at populationerne skal opnå mindst 80 % af deres naturlige populationsstørrelse.
- Dødelighed forårsaget af mennesker skal være nul inden for området.
- Individerne skal have en naturlig kønsfordeling og aldersstruktur.
- Der skal være forudsætninger for reproduktion.
- Marsvin skal kunne udøve naturlig adfærd, såsom fouragering, parring, kælvning og diegivning uden at blive forstyrret af menneskelige aktiviteter.
- Impulsiv eller kontinuerlig undervandsstøj, herunder fra søfart må ikke resultere i adfærdsændringer hos individer inden for området.
- De skal kunne kommunikere frit inden for området, uden at deres kommunikation eller ekkolokalisering forstyrres af menneskabte lyde.
- Der skal foreligge tydelige grænseværdier og retningslinjer for impulsiv støj for at minimere påvirkninger af marsvin.
- Marsvin skal have naturlig god tilgang til føde af høj kvalitet hele året.

#### 5.7.4.6.1.3.1 Vurdering

Beregninger angivet i Tabel 5-84 og Tabel 5-85 viser, at undervandsstøj fra brug af survey udstyr, såsom USBL, og ved anlæg af kabelrende maksimalt kan medføre midlertidig høreskade inden for 600 og 950 meter, og adfærdsændringer ud i en afstand på 5,4 km og 6,4 km fra lydkilden.

Som beskrevet i afsnit 5.7.4.6 vil der kun være risiko for påvirkning fra midlertidig høreskade ved opstart af lydkilden, hvor det udelukkende er ved netop dette tidspunkt og givne område, at et antal marsvin kan blive påvirket. Da anlægsarbejdet i svensk farvand sker som direkte fortsættelse fra dansk farvand, vil lydkilden allerede være i kontinuerlig bevægelse, hvormed det udelukkende vil være fra fronten af påvirkningszonen for adfærdsændringer, at der kan ske påvirkning af marsvin. Det kan derfor udelukkes, at der vil ske midlertidige høreskader på marsvin i SE0430187. Ved gennemførsel af standardkravet for undervandsstøj vil der samtidig ikke være risiko for permanent høreskade på marsvin i SE0430187. Høreskader på marsvin i SE0430187 vil derfor ikke forekomme, som følge af projektets aktiviteter.

Påvirkningszonen for adfærdsændringer om sommeren overlapper med SE0430187 indenfor 64,05 $km^2$ (halvdelen af 128,7 $km^2$), svarende til cirka 4,8 % af områdets areal på 1342,42 $km^2$, mens det om vinteren vil være 60,4 $km^2$ (halvdelen af 120,8 $km^2$), svarende til 4,5 % af områdets areal.

Hvis påvirkningen sker i sommerhalvåret, vurderes det, at det udelukkende er individer fra Bælthavspopulationen, der vil være til stede i Natura 2000-området og med en anslået maksimal tæthed på 0,57 individer per $km^2$ i sommerperioden og en konservativt anvendt påvirkningszone på 64,05 $km^2$, vil en påvirkning fra undervandsstøj per gennemsejling potentielt føre til 37 påvirkningshændelser med adfærdsændringer som konsekvens. Antages det, at hver påvirkningshændelse vil ske på et nyt ikke tidligere påvirket individ, vil der potentielt maksimalt kunne blive påvirket 37 individer. 37 individer svarer til mindre end 0,5 % af Bælthavspopulationen, og det vil derfor være en ubetydelig del af bestandens totale antal individer, der vil blive påvirket af adfærdsændringer.

Under den fulde anlægsperiode vil USBL skulle bruges fire gange i kabelkorridoren, og anlæg af kabelrende sker én gang dvs. i alt 5 gennemsejlinger af kabelkorridoren. Alle enkelte gennemsejlinger sker som fortløbende aktiviteter langs kabelkorridoren. Hvis det konservativt antages, at undervandsstøj i alle fem tilfælde foregår i sommerhalvåret (og dermed påvirker i en radius af 6,4 km), hvor individtætheden er størst, vil den tilsvarende påvirkning på 4,8 % af arealet for SE0430187 ske fem gange totalt og det samlede antal potentielt påvirkningshændelser vil være 185. Antages det, at hver påvirkningshændelse vil ske på et nyt ikke tidligere påvirket individ, vil der potentielt kunne blive påvirket op til 185 individer. 185 individer svarer til 1,2 % af Bælthavspopulationen påvirkes fra aktiviteterne.

Hvis påvirkningen sker i vinterperioden (hvor individer fra både Bælthavs- og Østersøpopulationerne forventes at kunne optræde i området), så vil påvirkningszonen have en radius på 6,2 km og individtæthederne være 0,37 ind/$km^2$. Med en konservativt anvendt påvirkningszone på 60,4 $km^2$ vil en påvirkning fra undervandsstøj per gennemsejling potentielt føre til 23 påvirkningshændelser med adfærdsændringer som konsekvens. Antages det, at hver påvirkningshændelse vil ske på et nyt ikke tidligere påvirket individ, vil der potentielt kunne blive påvirket op til 23 individer. 23 individer svarer til 4,6 % af Østersøpopulationen og mindre end 0,25 % af Bælthavspopulation. Ved survey aktiviteter med anvendelse af USBL men uden konkret anlægsarbejde, vil påvirkningszonen være mindre, og antallet af påvirkningshændelser og dermed individer tilsvarende være reduceret. Over anlægsperioden på 2 år vil den tilsvarende påvirkning på 4,5 % af arealet for SE0430187 ske fem gange totalt og det samlede antal potentielle påvirkningshændelser vil være 115 (23 individer x 5 gennemsejlinger). Antages det, at hver påvirkningshændelse vil ske på et nyt ikke tidligere påvirket individ, vil der potentielt kunne blive påvirket op til 115 individer. 115 individer svarer til 23 % af Østersøpopulationen og mindre end 1 % af Bælthavspopulation.

Som beskrevet for marsvin i N252 og N206, vil marsvin skulle finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder under påvirkningens varighed, vil dette helt overordnet set resultere i at de påvirkede individer potentielt mister tid til fødesøgning. Dette tab af fødesøgningstid kan under bestemte forhold potentielt lede til et reduceret energiindtag. Anlægsaktiviteterne og herunder også aktiviteter med USBL-udstyr tændt, vil kunne medføre adfærdsændringer for marsvin i

en radius på maksimalt 6,4 kilometer fra selve lydkilden. Med en anvendt gennemsnitlig svømmehastighed for marsvin på 5,4 km/t (1,5 m/s) vil det derfor tage påvirkede individer cirka 1,5 time at komme helt ud af påvirkningszonen og dermed vil de påvirkede marsvin, der fortrænges herfra, potentielt får reduceret sit daglige energiindtag med op til ca. 6,25 % (1,5 time ud af 24 timer) i den periode, hvor lydkilden er til stede i et givent område.

Ved hver påvirkningshændelse vil et påvirket individ opleve en nedgang på op til 6,25 % i energiindtag i det pågældende døgn, hvor påvirkningen finder sted. Hvis det samme individ påvirkes fem gange, vil nedgangen i energiindtag altså ske fem gange fordelt på en periode på 2 år, og dermed kun udgøre en ubetydelig del af individets potentielle tid i habitatområdet. Samtlige survey- og anlægsfartøjer vil bevæge sig kontinuerligt forbi den vestlige del af SE0430187, hvormed belastningen med undervandsstøj bliver kortvarig og forbigående ind i Natura 2000-området.

Flere forhold medvirker til, at dette er en konservativ vurdering af påvirkning fra undervandsstøj på marsvin i kabelkorridoren.

- Vurderingen tager udgangspunkt i, at marsvin vil befinde sig jævnt fordelt inden for påvirkningszonens areal. En sådan antagelse er baseret på en worst-case betragtning, eftersom den naturlige fordeling af marsvin i højere grad må forventes klumpet fordelt. En påvirkning af individer i 360 graders omkreds af støjkilden gør sig kun gældende under selve opstarten af lydkilden (opstart via soft start-procedure). Efter den umiddelbare fortrængning fra påvirkningszonen som konsekvens af opstarten af lydkilden, vil individer fortrække fra påvirkningszonens forreste del i takt med at fartøjet, og dermed lydkilden bevæger sig langs denne sektion af kabelkorridoren (se Figur 5-44). Som konsekvens heraf, og som konsekvens af marsvinenes forventede klumpede fordeling langs kabelkorridoren, vil den potentielle tabte tid til fødesøgning blive kraftigt reduceret, da individer ikke skal fortrække fra hele påvirkningszonens areal, men udelukkende fra fronten af lydkilden hvormed den faktiske påvirkningszone reduceres.

- De anvendte tætheder er de maksimalt rapporterede for de pågældende kabelsektioner. Som vist i Tabel 5-82 og beskrevet i afsnit 5.7.4.4.4.2, er der kun meget få registreringer af marsvin i de to sektioner, og gennemsnitstæthederne er betragteligt lavere end de anvendte maksimale tætheder. De maksimale tætheder udgør den maksimale tæthed af marsvin observeret på et enkelt survey, og disse er anvendt ud fra et forsigtighedsprincip. Da det konkrete projekt anlægges i løbet af en toårig periode, vil de gennemsnitlige tætheder udgøre et mere retvisende billede af fordelingen af marsvin i de to sektioner. Det vurderes derfor, at det reelle antal potentielt påvirkede individer vil være lavere.

- Dernæst antages en maksimal påvirkningsradius på 6,4 km. Ved brug af USBL er den maksimale påvirkningsradius 5,4 km, hvilket giver et påvirkningsareal, der er næsten 30 % mindre end ved anlæg af kabelrende, og dermed tilsvarende reduktion i antal af påvirkede individer, der potentielt vil opleve nedgang i energiindtag. Endvidere vil påvirkede individer hurtigere kunne komme ud af påvirkningszonen, hvormed perioden med reduktion i energiindtag bliver kortere. Samtidig vil belastningen i et givent område være betragteligt kortere ved USBL, da surveyfartøjer bevæger sig mere end seks gange hurtigere end den gennemsnitlige hastighed for anlægsfartøjer, hvormed belastningens varighed formindskes.

Modelresultaterne for undervandsstøj viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj. Grundet dette vurderes det, at individer, der er fortrukket fra belastningen med undervandsstøj, vil kunne vende tilbage til det påvirkede område og

stadig finde tilstrækkeligt og passende fødegrundlag i området. Påvirkningen vil dermed kun være i meget få minutter til timer i løbet af det døgn, hvor belastningen finder sted ved en gennemsejling.

Marsvin kan være til stede i området hele året, men i sommerperioden (maj til oktober) er det sandsynligvis kun individer fra Bælthavspopulationen, der befinder sig i området, da Østersøpopulationen i samme periode hovedsageligt findes omkring de lavvandede banker i den centrale Østersø (Hoburgs- og Midsjöbankerne). I den svenske "bevarandeplan" for SE0430187 vurderes området til at være vigtigt for marsvin fra begge populationer (Naturvårdsverket, 2022), men der er intet, der tyder på, at området udgør et vigtigt yngleområde for hverken Bælthavspopulationen eller Østersøpopulationen, der har deres hovedudbredelse henholdsvis længere vest og øst på i yngleperioden.

5.7.4.6.1.3.2 Kumulative virkninger

Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona

I svensk farvand, cirka 22 km syd for Skånes kyst, er havvindmølleparkerne Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona planlagt inden for samme havområde. Ved anlæg af havvindmølleparkerne Skåne Havsvindpark og Triton kan der, som vurderet i væsentlighedsvurderingen for SE0430187, forekomme en væsentlig kumulativ virkning mellem undervandsstøj fra nedramning af møllefundamenter og undervandsstøj fra aktiviteter fra det konkrete projekt, da et større antal individer kan blive påvirket samtidigt i Natura 2000-området.

Det vides endnu ikke, hvilke af havvindmølleparkerne der anlægges. Nedramning af møllefundamenter for Skåne Havsvindpark kan give anledning til undervandsstøj, der potentielt kan påvirke marsvins leveområde i Østersøen og i kumulation med nærværende projekt kan medføre forringelse af leveområdet og skade på individer. Miljøkonsekvensvurderingen af Skåne Havsvindpark viser, at der ved implementering af støjreducerende tiltag, for eksempel boblegardiner (Dobbelt "Big Bubble Curtain –BBC") og Hydro Sound Damper – HSD, ikke vil forekomme permanent eller midlertidig høreskade på marsvin, og at adfærdsændringer kun vil ske indenfor 3,6 km af nedramningspositionen (Rambøll, 2021).

Ved Skåne Havsvindpark forventes op mod 125 møller. Nedramning af hver enkelt monopæl vil baseret på erfaringer fra Kriegers Flak typisk tage 4 til 6 timer (Energistyrelsen og Naturstyrelsen, 2015). Under gunstige forhold kan der nedrammes ét fundament pr. dag svarende til, at alle 125 fundamenter kan etableres i løbet af 125 dage, men vejrforhold kan forsinke processen, og derfor kan arbejdet strække sig over længere tid. Et mere realistisk estimat er, at det tager ca. 5 måneder at etablere alle 125 fundamenter. Med en påvirkningsradius på 3,6 km og en anvendt flugthastighed på 5,4 km/t, vil det tage påvirkede individer maksimalt 40 minutter at forlade påvirkningszonen, svarende til et reduceret energiindtag på lige under 3 %. Selvom nedramning foregår over en længere periode på 4-6 timer, vil en enkelt nedramningshændelse ikke medføre en fortrængning, som varer længere end 40 minutter.

Samtidig er det kun de mest vestlige møller i Skåne Havsvindpark, der potentielt kan påvirke marsvin inden for Natura 2000-området. Det er cirka 20 ud af de totale 125 forventede møllerfundamenter, der står inden for 3,6 km af Natura 2000-området. Det vil dermed udelukkende være en total periode på cirka 20 dage, og påvirkningsperioden reduceres derfor betragteligt. Idet påvirkningen sker ind i Natura 2000-området, og individtæthederne vest for Bornholm er en smule højere end tæthederne fra Rønne Banke og for Skåne Havsvindpark, anvendes der en konservativ tæthed svarende til tæthederne i SE0430187 (0,57 ind/km$^2$ om sommeren og 0,37 ind/km$^2$ om vinteren). I Skåne Havsvindpark MKV er det antaget, at nedramning ikke sker i perioden 1. november til og med 31. marts. Ud fra denne restriktion på anlægsperioden for Skåne Havsvindpark kan det udelukkes, at marsvin fra Østersøpopulationen vil blive påvirket, da individer fra denne population opholder sig øst for Bornholm i sommerperioden. Det vil således kun være individer fra Bælthavspopulationen, der potentielt kan blive kumulativt påvirket af det konkrete projekt og fra nedramning af mølle-

fundamenter. Da møllerne udelukkende står øst for Natura 2000-området er det kun den vestlige del af en påvirkningszone, der er aktuel ind i Natura 2000-området. Med en påvirkningsradius på 3,6 km vil der inden for et areal på 20,35 $km^2$ (halvdelen af det totale areal for en fuld cirkel på 40,7 $km^2$) ved én nedramning blive påvirket 12 individer på et givent tidspunkt om sommeren, svarende til mindre end 0,1 % af Bælthavspopulationen.

Ved hver nedramning kan der ske en påvirkning af 12 individer. Ved nedramning af cirka 20 møllefundamenter, vil det totale antal påvirkningshændelser ind i Natura 2000-området derfor være 240. Den maksimale fortrængningstid for påvirkede individer vil være 40 minutter for de møller, der står tættest på Natura 2000-området. Ved nedramning af mere østlige møllefundamenter vil marsvin skulle fortrække i kortere tid for at komme ud af påvirkningszonen. Ved en konservativ tilgang, hvor der antages 40 minutter ved alle påvirkningshændelser, vil der sammenlagt være 14 timer (40 minutter per møllenedramning x 20 møllefundamenter), hvor marsvin skal fortrække fra Natura 2000-området, svarende til 0,4 % af den totale anlægsperiode på fem måneder. Ved en konservativ betragtning om at samme individ påvirkes flere gange, vil de 0,4 % til stadighed udgøre en meget lille og ubetydelig del af individets samlede tilgængelige fødesøgningsperiode i de fem måneder. Som beskrevet i afsnit 5.7.4.6.2.1 viser flere studier, at marsvin både vender tilbage til det påvirkede område inden for få timer til døgn, og at der sker en vis grad af tilvænning til undervandsstøj af gentagende karakter, såsom nedramning af møllefundamenter.

Der kan potentielt forekomme tidsmæssigt overlap mellem påvirkninger af marsvin i Natura 2000-området fra det konkrete projekt og nedramningshændelser for Skåne Havsvindpark. De enkelte påvirkningerne er dog af meget kortvarig karakter og påvirker kun meget få individer af Bælthavspopulationen, der hovedsageligt befinder sig omkring Sjælland og længere vest på i de indre danske farvande. Ved den usandsynlige hændelse, at enkelte individer skulle blive påvirket af begge projekter inden for kortvarige periode, vil fortrængningen kun udgøre få procenter af dyrenes samlede mulighed for at søge føde og et meget lille areal i forhold til det samlede tilgængelige areal i Østersøen og i Natura 2000-området. Hvis det konkrete projekt gennemføres i vinterhalvåret, vil der ikke være tidsmæssigt overlap mellem de to projekter, hvormed den kumulative påvirkning i endnu højere grad reduceres eller fuldstændig forsvinder.

### Svensk sektion af projektet

Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af kabelanlægget er baseret på at kabelanlæggets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

Den potentielle kumulative påvirkning af marsvin med det svenske projekt på et givent tidspunkt kommer fra tilstedeværelsen af survey- eller anlægsfartøjer, hvorfra der kan forekomme undervandsstøj af en karakter, der kan medføre adfærdsændringer tilsvarende det modellerede for det danske søkabel.

Idet anlægsarbejdet kommer til at foregå fortløbende fra dansk farvand ind i svensk og tilbage i dansk farvand, vil der ikke være belastning med undervandsstøj på samme tid i de to projekter. Da surveys og kabelinstallation netop sker som kontinuerlige aktiviteter fra danske til svensk til dansk farvand vil der ikke være risiko for midlertidige høreskader. Det er dermed udelukkende adfærdsændringer, der vurderes som potentiel påvirkning herunder. Ved en konservativ vurdering, vil der, som beskrevet i vurderingen ovenfor for det konkrete projekt, fortrænges 24-37 individer (i hhv. vinter- og sommerperioden) fra påvirkning ind i svensk farvand på et givent tidspunkt i et samlet areal på 128,1 $km^2$, svarende til 9,6 % af Natura 2000-områdets totale areal. Denne kumulative påvirkning vil dog kun være kortvarig, da individerne vil vende tilbage efter få timer så snart lydkilden er passeret.

Med udgangspunkt i et geografisk overlap på cirka 40 kilometer mellem det svenske projekt og Natura 2000-området, kan der, tilsvarende for det konkrete projekt, beregnes antal potentielle påvirkningshændelser i Natura 2000-området ved fem gennemsejlinger (se Tabel 5-88). Den svenske del af kabelkorridoren går igennem Natura 2000-området SE0430187, hvor der anvendes tætheder, der ligger højere end den del af den svenske kabelkorridor, der ligger øst for Natura 2000-området og Øresundssektionen for det konkrete projekt (se Tabel 5-82). Det antages, at der for det svenske projekt også gennemføres fem gennemsejlinger ved anlæg af søkablet, der totalt varer cirka 1.460 timer grundet den kortere strækning, hvor det svenske projekt overlapper med Natura 2000-området (40 km). Antallet af påvirkningshændelser per gennemsejling afhænger af sæson på grund af de forskellige individtætheder, der er rapporteret og anvendt for vinter- og sommerperioden (0,37 ind./km$^2$ og 0,57 ind./km$^2$, maksimale individtætheder anvendes, se Tabel 5-82), og aktivitet, hvor brugen af USBL leder til en mindre påvirkningszone end ved anlæg af kabelrende. Ved USBL anvendes en påvirkningsafstand på hhv. 4,4 km eller 4,6 km alt afhængig af sæsonen, mens der ved anlæg af kabelrende bruges afstande på hhv. 6,2 km og 6,4 km. Denne afstand udgør en radius og ganges dermed med to for at få en potentiel påvirkning på begge sidder af den pågældende aktivitet. Dernæst inddrages kabelkorridorens længde (40 km) og individtæthederne. Antallet af potentielle påvirkningshændelser varierer mellem 131 og 210 for USBL, og 184 og 292 for anlæg af kabelrende. Ved fire gange brug af USBL og en enkelt anlæg af kabelrende, vil det totale antal potentielle påvirkningshændelser være mellem 708 til 1.132 afhængigt af sæsonen.

*Tabel 5-88 Beregning af påvirkningshændelser i hele kabelkorridoren ved gentagne gennemsejlinger. Der er rundet op til nærmeste hele tal.*

| Sæson | Individtætheder (ind./km²) SE0430187 | Påvirkningshændelser (enkelt gennemsejling) USBL/anlæg af kabelrende | Påvirkningshændelser (fem gennemsejlinger) 4 x USBL + 1 x anlæg af kabelrende |
|---|---|---|---|
| Vinter | 0,37 | 131/184 | 708 |
| Sommer | 0,57 | 210/292 | 1.132 |

De maksimale tætheder vurderes at udgøre et meget konservativt bud på de reelle tætheder i kabelkorridoren, og gennemsnitstæthederne vurderes at ligge betragteligt lavere. Ved hver påvirkningshændelse antages det konservativt, at det påvirkede individ skal fortrække i maksimalt 1,5 time, svarende til 7 % af energiindtaget i det pågældende døgn, hvor påvirkningen finder sted. Reelt vil en stor del af de potentielt påvirkede individer befinde sig ved fronten af påvirkningszonen når lydkilden bevæger sig langs kabelkorridoren ved projektaktiviteter. Individer skal derfor kun fortrække fra fronten af påvirkningszonen efter opstart af lydkilden. De skal derfor kun fortrække en betragtelig kortere distance for at komme væk fra påvirkningszonen. Dermed vil reduktionen i energiindtag være betydeligt lavere end de antagne 7 %. 1,5 time udgør 0,1 % af den totale tid det påvirkede individ antages at have tilgængeligt til fødesøgning i kabelkorridoren inden for Natura 2000-området (1,5 time/1.460 timer). Ved en konservativ betragtning om, at samme individ kan påvirkes ved hver gennemsejling, vil påvirkningen totalt vare 7,5 time (5 x 1,5 time) og udgøre 0,51 % af den samlede tid på 1.460 timer. Fortrængningen sker kun inden for et meget lille areal sammenlignet med det totale areal, som marsvin dagligt kan dække med den rapporterede fødesøgningsradius på 20-40 km. Samtidig viser forskningen præsenteret i afsnit 5.7.4.5.1.1.1, at individer potentielt kan vende tilbage efter få timer. Den samlede påvirkning af individernes mulighed for at fourage vurderes derfor til at være meget kortvarig og ubetydelig for individernes fitness.

#### 5.7.4.6.1.3.2.1 Sammenfatning af kumulative virkninger

De potentielle kumulative virkninger på marsvin i Natura 2000-området SE0430187 baseres på enkelte påvirkninger fra det konkrete projekt, fra anlæg af en af de tre havvindmølleparker (Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona) og ved gennemsejlinger i Natura 2000-området fra det svenske projekt. Der er en lille sandsynlighed for, at påvirkningen fra nedramning af møllefundamenter fra Skåne Havsvindpark sker med tidsmæssigt overlap med det svenske projekt og det

konkrete projekt. Påvirkningerne fra kabelprojekterne er kortvarige, og ved kontinuerligt anlægsarbejde i kabelkorridoren i dansk og svensk farvand vil lydkilden kun opholde sig kortvarigt på et givent areal i kort tid. Samtidig er det kun ved nedramning af møllefundamenter i den mest vestlige del af mølleområdet, at der kan forekomme påvirkning ind i Natura 2000-området. Dermed mindskes sandsynligheden for kumulative virkninger yderligere. Anlægsarbejdet for det svenske projekt foregår i forlængelse af det danske anlægsarbejde, og potentielle påvirkninger vil ske i forlængelse af hinanden. Samlet set kan der ske en akkumuleret påvirkning af flere individer af marsvin i Natura 2000-området ved anlæg af alle tre projekter end ved det konkrete projekt alene. Det gør sig dog gældende, at samtlige påvirkningshændelser vil være af meget kortvarig karakter, og påvirkede individer vil hurtigt (inden for maksimalt 1,5 time, dog oftest langt hurtigere) kunne fortrække til uforstyrrede områder, hvor tilstrækkelig fødesøgning kan genoptages. Individuelle påvirkningshændelser vil kun medføre meget små reduktioner i potentielt energiindtag i den pågældende døgn, hvor påvirkningen finder sted. Samtidig udgør den enkelte påvirkningshændelse fra det konkrete projekt eller det svenske projekt, både alene og i kumulation med anlæg af Skåne Havsvindpark kun en meget lille begrænsning af det tilgængelige fødesøgningsareal for marsvin, der regelmæssigt dagligt søger føde over afstande på 20-40 km.

##### 5.7.4.6.1.3.3 Konklusion

For det svenske Natura 2000-område er der sat en række bevaringsmålsætninger, der er forskellige fra de danske Natura 2000-områder med marine pattedyr på udpegningsgrundlaget. Bevaringsmålsætningerne er beskrevet i starten af dette afsnit. Den overordnede bevaringsmålsætning er opnåelse af gunstig bevaringsstatus ud fra at artens leveområde er intakt og passende for arten og uden negativ påvirkning af artens populationsstrukturer. En vurdering af om dette kan lade sig gøre ved potentiel påvirkning fra et projekt må derfor bygge på om hvorvidt påvirkning af individer kan medføre bestandige eller langsigtede forandringer i vigtige habitater og populationsstrukturer. Dette følger grundlaget for den i bevaringsplanen beskrevne definition på gunstig bevaringsstatus, som bygger beskyttelse af artens udbredelsesområde og artens forekomst i dens habitat. Med henvisning til den foretagne konsekvensvurdering, vurderes det, at anlæggelsen af marine anlæg i det konkrete projekt, alene eller i kumulation med andre projekter eller realiserede planer, kun vil lede til kortvarige, lokale og reversible påvirkninger af marsvin i form af ubetydelige adfærdsændringer i få timer der ikke er i strid med bevaringsmålsætningen om gunstig bevaringsstatus.

Med henvisning til den foretagne væsentlighedsvurdering, hvor det er afvist at ændringer i fødegrundlag kan lede til væsentlige påvirkninger af marsvin, vurderes det samlet, at det konkrete projekt i sig selv ikke medføre skade hos hverken Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin inden for Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes, da påvirkning i form af ubetydelige ændringer i fødegrundlag og adfærdsændringer fra undervandsstøj i et område omkring lydkilden aggregeret er midlertidige, lokale og reversible for individer, der måtte befinde sig inden for habitatområdet, og dermed ikke vil skade hverken Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin.

Det kan dermed afvises, at påvirkningen vil lede til skade på marsvin og påvirkning af bevaringsmålsætninger om gunstig bevaringsstatus for arten. Marsvin vil fortsat kunne befinde sig i området året rundt og projektet hindrer ikke gunstige forudsætninger for reproduktion. Det vurderes, at der ikke vil være betydelig negativ påvirkning af enkelte individers fitness, marsvins naturlige adfærd eller fødesøgningsmuligheder i området og dermed populationsstrukturer, og arter og naturtyper på udpegningsgrundlag for Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten kan fortsat være i gunstig bevaringsstatus eller bevæge sig i retning deraf, jf. Natura 2000-planens bevaringsmålsætninger, og Natura 2000-områdets integritet skades ikke.

#### 5.7.4.6.2 Påvirkninger af marsvin uden for Natura 2000-områder

Konsekvensvurderingen skal også belyse om projektet påvirker de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag uden for deres habitatområde i sådan et omfang, at det kan afvises, at der vil være skade.

Der er identificeret en række Natura 2000-områder, som er beliggende i projektets nærhed, se Tabel 5-80, og som er vært for marsvin, der kan bevæge sig til projektområdet. Derfor vurderes mulige påvirkninger af marsvin udenfor Natura 2000-områderne.

#### 5.7.4.6.2.1 Vurdering

##### *5.7.4.6.2.1.1 Midlertidig høreskade*

Marsvin, der befinder sig indenfor for minimum 500 meter og maksimalt 950 meter af lydkilden, vil potentielt kunne blive påvirket af midlertidig høreskade i et område på 2 $km^2$. Ud fra beskrevne individtætheder kan det potentielt føre til påvirkning af ét individ indenfor påvirkningszonen for USBL med frekvensbåndet 20-34 kHz upåagtet sæson og sektion. Ved brug af USBL i frekvensbåndet 5-10 kHz eller ved anlæg af kabelrenden vurderes ingen påvirkninger af individer fra midlertidig høreskade. Som beskrevet for Figur 5-91 vil der kun være risiko for påvirkning fra midlertidig høreskade ved opstart af lydkilden, hvor det udelukkende er ved netop dette tidspunkt og givne område, at et antal marsvin kan blive påvirket. Så snart lydkilden og projektaktiviteten bevæger sig langs kabelkorridoren vil det udelukkende være fra fronten af påvirkningszonen for adfærdsændringer, at der kan ske påvirkning af marsvin.

USBL vurderes at blive brugt fire gange i anlægsfasen. Inden for en given påvirkningszone vil der dermed sammenlagt blive påvirket op mod fire individer, der vil opleve midlertidig høreskade i løbet af anlægsfasen. Det akkumulerede antal individer vil udgøre under 1 % og 0,03 % af henholdsvis Østersø- og Bælthavspopulations størrelser på cirka 500 og 14.400 individer. Som beskrevet og vist for Figur 5-91, vil der kun være risiko for midlertidig høreskade ved opstart af lydkilder. Så snart lydkilden er aktiv vil marsvin fortrække fra påvirkningszonen for midlertidig høreskade. Lydkilden vil derefter bevæge sig kontinuerligt gennem kabelkorridoren, hvormed nye individer af marsvin kun vil blive påvirket ved fronten af påvirkningszonen og ikke i en nærhed til lydkilden, hvor midlertidig høreskade kan opstå. Belastningen vil derfor kun ske meget lokalt og kortvarigt. Under driftsfasen vil der hvert 5.-7. år gennemføres et besigtigelsessurvey, hvor søkablets tilstand vurderes. Under disse surveys vurderes det tilsvarende at være et enkelt individ, der vil kunne påvirkes af midlertidig høreskade inden for påvirkningszonen.

Ved midlertidig høreskade kan marsvinenes evne til at registrere lyde reduceres i en kort periode, men påvirkningen er fuldt ud reversibel, ofte indenfor minutter til timer afhængig af skadens omfang (Tougaard & Beedholm, 2021). Så selvom midlertidig høreskade kan forekomme kumuleret op til fire gange for et enkelt individ i løbet af anlægsperiodens to år, så sker det med så stor tidsmæssig forskydning, at der ikke er risiko for permanent høreskade.

Grundet soft start-proceduren, beskrevet som standardkrav fra Energinet ved brug af akustisk undersøgelsesudstyr, vurderes der ikke at være individer til stede inden for de nærmeste 500 meter af lydkilden. Da påvirkningsafstandene for adfærdsændringer er langt højere end for midlertidig høreskade, vurderes det desuden, at individer allerede er fortrukket fra påvirkningszonen, og dermed ikke vil være til stede inden for 950 meter af lydkilden. På baggrund af dette vil den geografiske udbredelse for midlertidig høreskade være begrænset til et lokalt område på 2 $km^2$ eller mindre omkring lydkilden, kun påvirke et meget lille antal individer, og have lille påvirkningsgrad, da den midlertidige høreskade i påvirkningens natur er reversibel og kortvarig. Samtidig vil lydkilden kontinuerligt bevæge sig langs kabelkorridoren, og belastningen og midlertidig høreskade fra undervandsstøj i et givent område vil derfor kun ske en enkelt gang for hver opstart af lydkilden, hvorefter midlertidig høreskade hos nye individer ikke vil ske. Påvirkningen er derfor sammenfattende kortvarig, forbigående og vil kun påvirke et meget lille antal individer.

*5.7.4.6.2.1.2 Adfærdsændringer*

Ved adfærdsændringer kan påvirkningen fra undervandsstøj manifestere sig på flere måder, blandt andet ved fortrængning eller maskering. Ved fortrængning vil påvirkede individer bevæge sig væk fra området, hvor belastningen finder sted. Ved maskering forstås en overdøvning af andre lyde, for eksempel fra artsfæller, byttedyr eller rovdyr (Tougaard, 2014). Der findes generelt meget lidt forskning, der tillader differentiering mellem de forskellige former for adfærdsændringer (Tougaard, 2014), og der skelnes heller ikke mellem fortrængning og maskering i vurderingen.

Adfærdsændringer vil maksimalt ske inden for 5,4 km (USBL) og 6,4 km af lydkilden (anlæg af kabelrende), dog afhængig af sæson og sektion (se Tabel 5-84 og Tabel 5-85). Ved brug af USBL og ved etablering af kabelrenden kan der ved worst-case opstå adfærdsændringer inden for 58,1 - 91,6 $km^2$ og 84,9 - 128,7 $km^2$ afhængig af sæson og sektion. I Bornholmssektionen vil 9-16 individer blive påvirket inden for påvirkningszonen, mens det for Øresundssektionen vil påvirke 13-34 individer inden for påvirkningszonen på et givent tidspunkt.

På baggrund af dette beregnes den procentvise andel af delpopulationerne, de påvirkede individer udgør på et givent tidspunkt. Østersøpopulationen antages at være 500 individer (Amundin et al., 2022), mens Bælthavspopulationen antages at være 14.400 individer (EU CONEXUS, 2022). Den procentvise andel, der påvirkes på et givent tidspunkt, vil variere for sæson og sektion. Adfærdsændringer ved Bornholm om vinteren vil formentlig påvirke 9-13 individer fra Østersøpopulationen, svarende til mellem 1,8 – 2,6 % af populationen. I sommerperioden opholder Østersøpopulationen sig nordøst for Bornholm, og undervandsstøj vurderes derfor kun at påvirke 11-16 individer fra Bælthavspopulation, svarende til under 0,1 % af delpopulationens samlede antal individer. Adfærdsændringer i Øresundssektionen vil i vinterperioden potentielt kunne påvirke 13-32 individer fra begge delpopulationer, svarende til 2,6 – 6,4 % af Østersøpopulationen og <1,0 % for Bælthavspopulation. I sommermånederne vurderes det kun at være individer fra Bælthavspopulationen, der vil være til stede i Øresundssektionen, og antallet af påvirkede individer vil svare til mindre end 1 % af den samlede population på 14.400 individer.

Påvirkede marsvin vil under belastningens varighed skulle finde alternative fødesøgnings- og opholdsområder. Marsvin er dog meget mobile og tilbagelægger dagligt store afstande mellem 20-40 km og nogen gang mere i forbindelse med fødesøgning (N. H. Nielsen et al., 2013; Read & Westgate, 1997), og vil formentligt kunne søge mod alternative fødesøgningsområder uden for påvirkningszonen relativt hurtigt. I belastningsperioden kan fortrængningen potentielt medføre et reduceret energiindtag, da marsvin mister tid til fødesøgning. Fortrængning, som medfører at marsvin tvinges til at svømme væk, vurderes derimod ikke at øge energiforbruget, da marsvin i forvejen er i bevægelse hele tiden. Ved en gennemsnitlig svømmehastighed på 5,4 km/t (1,5 m/s er benyttet i modellering af undervandsstøj) vil marsvin bruge maksimalt 1,5 time på at svømme væk fra en lydkilde, der medfører adfærdsændringer i en radius på maksimalt 6,4 km.

Vurderes det, at dyrene er tilfældigt fordelt i påvirkningszonen, vil over halvdelen af dyrene være uden for påvirkningszonen, inden der er gået en halv time. På individniveau kan en forstyrrelse i form af undervandsstøj, som medfører adfærdsændringer i op til 6,4 km, i så fald betyde, at op til 17 individer (8 for Bornholmssektionen (halvdelen af 16) og 17 for Øresundssektionen (halvdelen af 34 individer) mister 1-1,5 time til fødesøgning på et givent tidspunkt, hvor der forekommer undervandsstøj fra USBL eller anlæg af kabelrende i et givent område, og op til 17 individer mister mindre end en halv time. Det betyder, at halvdelen af de marsvin, der fortrænges fra påvirkningszonen, får reduceret sit daglige energiindtag med op til ca. 7 % (1,5 time ud af 24 timer) i den periode, hvor lydkilden er til stede i et givent område, mens den anden halvdel kun får reduceret sit energiindtag med op til lige over 2 %.

Som beskrevet i afsnit 5.7.3.3 vurderes USBL at blive brugt ved fire surveys, mens anlæg af kabelrende sker som en fortløbende aktivitet en enkelt gang, i anlægsfasen. Hvis det antages konservativt, at alle fem gennemsejlinger af kabelkorridoren, hvor der forventes undervandsstøj fra enten USBL eller anlæg af kabelrende, vil medføre adfærdsændringer i

op til 6,4 km, vil der for et givent område i løbet af anlægsperioden forekomme 170 (5x34) påvirkningshændelser i Øresundssektionen. Ved halvdelen af disse hændelser, 85, vil påvirkede marsvin opleve en nedgang på 7 % af det daglige energiindtag, mens den anden halvdel vil opleve en nedgang på lige over 2 %. Hvis påvirkningszonen tager udgangspunkt i tæthederne i Bornholmssektionen vil de tilsvarende tal være et totalt antal hændelser være 80. Ved 40 af disse hændelser vil påvirkede marsvin opleve en nedgang i energiindtag på 7 % i de fem døgn, hvor de påvirkes, mens den anden halvdel vil opleve en nedgang på lige over 2 % i de fem døgn, hvor de påvirkes.

Flere forhold medvirker til, at dette er en konservativ vurdering af påvirkning fra undervandsstøj på marsvin i kabelkorridoren.

- Vurderingen tager udgangspunkt i, at marsvin vil befinde sig jævnt fordelt inden for påvirkningszonens areal. En sådan antagelse er baseret på en worst-case betragtning, eftersom den naturlige fordeling af marsvin i højere grad må forventes klumpet fordelt. En påvirkning af individer i 360 graders omkreds af støjkilden gør sig kun gældende under selve opstarten af lydkilden (opstart via soft start-procedure). Efter den umiddelbare fortrængning fra påvirkningszonen som konsekvens af opstarten af lydkilden, vil individer fortrække fra påvirkningszonens forreste del i takt med at fartøjet, og dermed lydkilden bevæger sig langs denne sektion af kabelkorridoren, se Figur 5-44. Som konsekvens heraf, og som konsekvens af marsvinenes forventede klumpede fordeling langs kabelkorridoren, vil den potentielle tabte tid til fødesøgning blive kraftigt reduceret, da individer ikke skal fortrække fra hele påvirkningszonens areal, men udelukkende fra fronten af lydkilden hvormed den faktiske påvirkningszone reduceres.

- De anvendte tætheder er de maksimalt rapporterede for de pågældende kabelsektioner. Som vist i Tabel 5-82 og beskrevet i afsnit 5.7.4.4.4.2, er der kun meget få registreringer af marsvin i de to sektioner, og gennemsnitstæthederne er betragteligt lavere end de anvendte maksimale tætheder. De maksimale tætheder udgør den maksimale tæthed af marsvin observeret på et enkelt survey, og disse er anvendt ud fra et forsigtighedsprincip. Da det konkrete projekt anlægges i løbet af en toårig periode, vil de gennemsnitlige tætheder udgøre et mere retvisende billede af fordelingen af marsvin i de to sektioner. Det vurderes derfor, at det reelle antal potentielt påvirkede individer vil være lavere.

- Dernæst antages en maksimal påvirkningsradius på 6,4 km. Ved brug af USBL er den maksimale påvirkningsradius 5,4 km, hvilket giver et påvirkningsareal, der er næsten 30 % mindre end ved anlæg af kabelrende, og dermed tilsvarende reduktion i antal af påvirkede individer, der potentielt vil opleve nedgang i energiindtag. Endvidere vil påvirkede individer hurtigere kunne komme ud af påvirkningszonen, hvormed perioden med reduktion i energiindtag bliver kortere. Samtidig vil belastningen i et givent område være betragteligt kortere ved USBL, da surveyfartøjer bevæger sig mere end seks gange hurtigere end den gennemsnitlige hastighed for anlægsfartøjer, hvormed belastningens varighed formindskes.

Ved gennemsejlinger langs hele kabelkorridoren kan der ske flere påvirkningshændelser. Antallet af potentielle påvirkningshændelser afhænger af kabelkorridorens længde og individtætheder i hver sektion samt påvirkningsafstande for undervandsstøj for anlægsmetoderne. I Tabel 5-89 er antallet af potentielle påvirkningshændelser beregnet. Der tages udgangspunkt i, at fire af de fem gennemsejlinger sker med USBL, mens én sker ved anlæg af kabelrende. Da påvirkningsafstandene for disse to typer af gennemsejling varierer, vil der være forskellige antal potentielle påvirkningshændelser. I anlægsperioden gennemføres fem gennemsejlinger ved anlæg af søkablet, der hver varer 5 uger, svarende til samlet 4.200 timers sejlads for alle fem gennemsejlinger.

Antallet af totale potentielle påvirkningshændelser afhænger af sæsonmæssige variationer i individtætheder og påvirkningsafstande for de forskellige aktiviteter. Som eksempel gennemgås enkelt udregning for vintersæsonen i Bornholmssektionen ved brug af USBL. Ved brug af USBL i vintersæsonen i Bornholmssektionen er påvirkningsafstanden maksimalt 4,4 km. Afstanden angiver en radius, hvormed det ganges med to og med længden af kabelkorridoren i Bornholmssektionen (4,4 km x 2 x 48). Derefter ganges med den rapporterede individtæthed på 0,147 ind./km$^2$. Dermed fås ~63 potentielle påvirkningshændelser. Den samme beregning foretages for anlæg af kabelrende. Ved fire gennemsejlinger med brug af USBL og en enkelt gennemsejling ved anlæg af kabelrende fås et totalt på 326 for Bornholmssektionen. Dette tal summeres med samme beregning for samme sæson for Øresundssektionen. Antallet af påvirkningshændelser per gennemsejling afhænger af sæson, men varierer mellem 215 og 303, hvis det maksimale individtætheder anvendes. De maksimale tætheder vurderes at udgøre et meget konservativt bud på de reelle tætheder i kabelkorridoren, og gennemsnitstæthederne vurderes at ligge betragteligt lavere. Hvis beregningerne gennemføres for alle sektioner og sæsoner bliver det totale antal potentielle hændelser for fem gennemsejlinger mellem 1.148 og 1.331.

*Tabel 5-89 Beregning af påvirkningshændelser i hver sektion og i hele kabelkorridoren ved gentagne gennemsejlinger. Der er rundet op til nærmeste hele tal.*

| Sektion | Længde (km) | Sæson | Individtætheder (ind./km$^2$) | Påvirkningshændelser (enkelt gennemsejling) USBL/anlæg af kabelrende | Påvirkningshændelser (fem gennemsejlinger) 4 x USBL + 1 x anlæg af kabelrende | Total kabelkorridor |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bornholm | 48 | Vinter | 0,147 | 63/74 | 326 | 1.148-1.331 |
| | | Sommer | 0,147 | 71/82 | 366 | |
| Øresund | 67 | Vinter | 0,257 | 152/214 | 822 | |
| | | Sommer | 0,257 | 186/221 | 965 | |

Ved hver påvirkningshændelse antages det konservativt, at det påvirkede individ skal fortrække i maksimalt 1,5 time, svarende til 7 % af det potentielle energiindtag i det pågældende døgn, hvor påvirkningen finder sted. Reelt vil en stor del af de potentielt påvirkede individer befinde sig ved fronten af påvirkningszonen når lydkilden bevæger sig langs kabelkorridoren ved projektaktiviteter. Individer skal derfor kun fortrække fra fronten af påvirkningszonen efter opstart af lydkilden. De skal derfor kun fortrække en betragtelig kortere distance for at komme væk fra påvirkningszonen. Dermed vil reduktionen i energiindtag være betydeligt lavere end de antagne 7 %. 1,5 time udgør 0,04 % af den totale tid det påvirkede individ antages at have tilgængeligt til fødesøgning i kabelkorridoren (1,5 time/4.200 timer). Ved en konservativ betragtning om, at samme individ kan påvirkes ved hver gennemsejling, vil påvirkningen totalt vare 7,5 time (5 x 1,5 time) og udgøre 0,18 % af den samlede tid på 4.200 timer. Hvis de samme individer påvirkes i hver gennemsejling, vil det til stadig kun udgøre en meget lille del af de enkelte individers samlede tid i kabelkorridoren i anlægsperioden. Fortrængningen sker kun inden for et meget lille areal sammenlignet med det totale areal, som marsvin dagligt kan dække med rapporterede fødesøgningsradius på 20-40 km. Den samlede påvirkning af individernes mulighed for at fourage vurderes derfor til at være meget kortvarig og ubetydelig for individernes fitness.

Flere studier viser, at adfærdsændringer som følge af undervandsstøj er kortvarige, og at dyrene til en vis grad vænner sig til de støjende aktiviteter. Studier ved opførsel af Horns Rev II havvindmøllepark viste, at marsvin vendte tilbage 24-72 timer efter 1 times pæleramning (Brandt et al., 2011). Et nyere tysk studie af fortrængning ved etablering af havvindmølleparker i Nordsøen viste, at der sker en fortrængning af ca. 17 % af marsvin i 10-15 km afstand fra kilden, men at dyrenes aktivitet er tilbage på baseline-niveau 24-48 timer efter ophør af pæleramningen. Data fra den hollandske havvindmøllepark Gemini viser, at marsvinene blev fortrængt i op til 8,9 km afstand, men vendte tilbage allerede 2-6 timer efter ophør af pæleramningen (Geelhoed et al., 2018). Selvom studierne hovedsageligt er baseret på undervandsstøj fra

pælenedramning, viser de, at påvirkede marsvin vender tilbage til områderne kort tid efter, at støjen ophører. Et studie på marsvin og undervandsstøj fra seismiske undersøgelser fra 2013 (Thompson et al., 2013) dokumenterer, at marsvin vender tilbage til det påvirkede område efter et par timer og at responsen fra marsvin ligger inden for den naturlige variation i udbredelse og bevægelsesmønstre. På baggrund af dette vurderes det, at fortrængte marsvin som følge af undervandsstøj fra projektaktiviteter relativt hurtigt (inden for få timer) vil vende tilbage til området og genoptage normal adfærd. Det vurderes derfor, at fortrængte marsvin som følge af undervandsstøj fra projektaktiviteter relativt hurtigt vil vende tilbage til området og genoptage normal adfærd.

For at vurdere påvirkningen på populationsniveau bør man have en populationsmodel, hvilket der ikke er for Østersøen, hvorimod der er lavet populationsmodeller for Nordsøen. I modelstudier fra Nordsøen er det vist, at der først ses effekter på populationsniveau ved forstyrrelser, der fortrænger marsvin mere end 20 km fra kilden. Den høje tolerance overfor undervandsstøj hænger sammen med, at marsvin relativt hurtigt (2-6 timer) i studiet vender tilbage til området, som de blev fortrængt fra (Nabe-Nielsen et al., 2018). Efterfølgende modelstudier finder ingen effekter på populationsniveau, selv hvis marsvin skulle udvise adfærdsændringer op til 25 km fra lydkilden. Studiet baseres på støj fra nedramning af monopæle, der ikke er direkte sammenligneligt med undervandsstøj fra USBL og anlægsarbejde. Påvirkningsafstandene er dog sammenlignelige, og ligger i dette projekt under de påvirkningsafstande, der ofte ses ved studier af undervandsstøj fra nedramning af møllefundamenter. Det skal understreges, at det ikke er muligt at sammenligne direkte mellem Østersøen og Nordsøen, da fødeknaphed, forstyrrelser og bifangst udgør større trusler for Bælthavs- og Østersøpopulationerne end for Nordsøpopulationen. Dog antyder modelstudiet sammen med resultaterne fra Read & Westgate (1997) og Geelhoed et al (2018), at påvirkede marsvin vender tilbage til de områder, hvorfra de har været fortrængt, kort tid efter, at påvirkningen er forsvundet.

Ved forstyrrelse vil marsvin fortrække til tilgrænsende områder, og der er ikke noget der tyder på, at fødetilgængelighed i tilgrænsende områder skulle være ringere, da tæthederne af marsvin i disse områder er på niveau med eller højere end i projektområdet. Modelresultaterne for undervandsstøj viser, at der ikke vil forekomme påvirkning af fisk fra dødelige skader, midlertidige vævsskader eller midlertidig høreskade ved hverken survey- eller anlægsaktiviteter (se Tabel 1-14 og Tabel 1-15). Påvirkning af marsvins primære fødeemne, fisk, kan derfor afvises for undervandsstøj. Samtidig viser væsentlighedsvurderingen, at projektets aktiviteter ikke vil lede til væsentlig påvirkning af marsvins fødegrundlag fra forstyrrelser af havbunden eller spredning af miljøfarlige forurenende stoffer.
Grundet dette vurderes det, at individer, der er fortrukket fra belastningen med undervandsstøj, vil kunne vende tilbage til det påvirkede område og stadig finde tilstrækkeligt og passende fødegrundlag i området. Påvirkningen vil dermed kun være i meget få minutter til timer i løbet af det døgn, hvor belastningen finder sted ved en gennemsejling.

Ved surveys anvendes en gennemsnitlig hastighed på 31 km/dag, hvor anlæg af kabelrende vil have en konservativt sat gennemsnitshastighed på 5 km/dag. Konservativt antages det, at hver gennemsejling vil tage 2 uger i Bornholmssektionen og 3 uger i Øresundssektionen. Ved kystnære anlægsarbejder for ilandføringer med underboringer vurderes det, at der tæt på kysten vil være en arbejdspram aktiv i fire uger ved ilandføringspunktet ved Bornholm, og eventuelt ved Karlstrup Strand, hvis det besluttes at ilandføringen hér skal gennemføres med underboringer. Det kystnære arbejde fra pram vurderes ikke at generere undervandsstøj, der er forskellig fra den almindelige skibstrafik i området eller det, som er modelleret for fartøjsaktivitet, hvor der ikke vil være risiko for PTS, TTS eller adfærdsændringer. Ved fem gennemsejlinger à fem ugers varighed vil den samlede forstyrrelse fra undervandsstøj fra USBL og anlæg af kabelrende langs hele kabelkorridoren være 25 uger i løbet af den totale anlægsfase på 2 år. Idet skibene bevæger sig med en gennemsnitshastighed på hhv. 5 og 31 km/dag, vil forstyrrelsen i et givent område være gentagen, dog meget kortvarig og lokal og med lav frekvens inden for anlægsfasens fulde varighed.

Individtæthederne i og nær kabelkorridoren er relativt lave og effekterne af undervandsstøj fra projektets aktiviteter påvirker kun et relativt lille antal individer (maksimalt 34 marsvin, svarende til 6,8 % af Østersøpopulationen og 0,24 % af Bælthavspopulationen) på et givent tidspunkt. Påvirkningen vil hovedsageligt forekomme i projektets anlægsfase, men kan også forekomme i driftsfasen, omend betragteligt i mindre grad end det vurderede for anlægsfasen. Påvirkede individer vurderes at kunne finde føde i alternative områder under belastningens varighed, og flere studier viser, at påvirkede individer vender tilbage til områder, hvorfra de har været fortrængt, inden for relativt kort tid og genoptager normal adfærd. Ved belastning af marsvin fra undervandsstøj vil der potentielt kunne ske påvirkning af individer langs hele kabelkorridoren. Påvirkningen vil dog stadig være meget kortvarig, lokal og kun ske i et begrænset område på et givent tidspunkt. De kortvarige reversible påvirkninger fra adfærdsændringer inden for maksimalt 6,4 km radius fra lydkilden vurderes derfor ikke at lede til påvirkninger på populationsniveau, hverken for de enkelte påvirkninger på et givent tidspunkt og sted, og ved akkumulering af påvirkninger ved flere gennemsejlinger i kabelkorridoren.

*5.7.4.6.2.1.3 Kumulative virkninger*

I væsentlighedsvurderingen kunne væsentlig kumulativ påvirkning af marsvin som følge af undervandsstøj fra det konkrete projekt og ét eller flere projekter og realisering af planer ikke afvises. Der udarbejdes derfor en konsekvensvurdering af disse forhold for at belyse om projektet påvirker de relevante Natura 2000-områders udpegningsgrundlag i sådan et omfang, at det kan afvises, at der vil være skade.

### Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona

I svensk farvand, cirka 22 km syd for Skånes kyst og umiddelbart vest for Bornholmssektionen, er Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona planlagt inden for samme planområde. Det vides endnu ikke, hvilke af havvindmølleparkerne der anlægges, og hvilke dele af planområdet der skal benyttes. Nedramning af møllefundamenter for Skåne Havsvindpark kan give anledning til undervandsstøj, der potentielt kan påvirke marsvins leveområde i Østersøen og i kumulation med nærværende projekt kan medføre forringelse af leve-området og skade på individer. Miljøkonsekvensvurderingen af Skåne Havsvindpark viser, at der ved implementering af støjreducerende tiltag, for eksempel boblegardiner (Dobbelt "Big Bubble Curtain –BBC") og Hydro Sound Damper – HSD, ikke vil forekomme permanent eller midlertidig høreskade på marsvin, og at adfærdsændringer kun vil ske indenfor 3,6 km af nedramningspositionen (Rambøll, 2021).

Ved Skåne Havsvindpark forventes op mod 125 møller. Nedramning af hver enkelt monopæl vil baseret på erfaringer fra Kriegers Flak typisk tage 4 til 6 timer (Energistyrelsen og Naturstyrelsen, 2015). Under gunstige forhold kan der nedrammes ét fundament pr. dag svarende til, at alle 125 fundamenter kan etableres i løbet af 125 dage, men vejrforhold kan forsinke processen, og derfor kan arbejdet strække sig over længere tid. Et mere realistisk estimat er, at det tager ca. 5 måneder at etablere alle 125 fundamenter. Med en påvirkningsradius på 3,6 km og en anvendt flugthastighed på 5,4 km/t, vil det tage påvirkede individer maksimalt 40 minutter at forlade påvirkningszonen, svarende til et reduceret energi-indtag på lige under 3 %. Selvom nedramning foregår over en længere periode på 4-6 timer, vil en enkelt nedramnings-hændelse ikke medføre en fortrængning, som varer længere end 40 minutter. I Skåne Havsvindpark MKV er det antaget, at nedramning ikke sker i perioden 1. november til og med 31. marts. Ud fra denne restriktion på anlægsperioden for Skåne Havsvindpark kan det udelukkes, at marsvin fra Østersøpopulationen vil blive påvirket, da individer fra denne population opholder sig øst for Bornholm i sommerperioden. Det vil således kun være individer fra Bælthavspopulationen, der potentielt kan blive kumulativt påvirket af det konkrete projekt og fra nedramning af møllefundamenter.

Ved hver nedramning kan der ske en påvirkning af seks individer. Ved nedramning af samtlige 125 møllefundamenter vil det totale antal påvirkningshændelser derfor være 750. Med en fortrækningstid på 40 minutter vil der sammenlagt være 84 timer, hvor marsvin skal fortrække fra mølleområdet, svarende til 2,3 % af den totale anlægsperiode på fem måneder. Ved en konservativ betragtning om at samme individ påvirkes flere gange, vil de 2,3 % til stadighed udgøre en

meget lille og ubetydelig del af individets samlede tilgængelige fødesøgningsperiode på fem måneder. Som beskrevet i afsnit 5.7.4.5.1.1.1 viser flere studier, at marsvin både vender tilbage til det påvirkede område inden for få timer til døgn, og at der sker en vis grad af tilvænning til undervandsstøj af gentagende karakter, såsom nedramning af mølle-fundamenter.

Der kan potentielt forekomme tidsmæssigt overlap mellem påvirkninger af marsvin fra det konkrete projekt og nedramningshændelser for Skåne Havsvindpark. De enkelte påvirkningerne er dog af meget kortvarig karakter og påvirker kun meget få individer af Bælthavspopulationen, der hovedsageligt befinder sig omkring Sjælland og længere vest på i de indre danske farvande. Ved potentielt tidsmæssigt overlap med det konkrete projekt, vil de 84 timer udgøre 2 % af de 4.200 timer, der totalt vil være gennemsejlinger i kabelkorridorens to sektioner. Ved den usandsynlige hændelse, at enkelte individer skulle blive påvirket af begge projekter inden for kortvarige periode, vil fortrængningen kun udgøre få procenter af dyrenes samlede mulighed for at søge føde og et meget lille areal i forhold til det samlede tilgængelige areal i Østersøen. Skåne Havsvindpark ligger mere end seks kilometer inde i svensk EEZ fra den østlige afgrænsning mod Bornholmssektionen, og det vil således kun være i de få tilfælde, af hvor der både nedrammes møllefundamenter i de østligste dele af mølleområdet og der udføres anlægsarbejde for det konkrete projekt nær den svenske EEZ, at der kan være påvirkning af samme individer. Kumulativ påvirkning af samme individer vurderes derfor at være et meget usandsynligt scenarie. Hvis det konkrete projekt gennemføres i vinterhalvåret, vil der ikke være tidsmæssigt overlap mellem de to projekter, hvormed den kumulative påvirkning i endnu højere grad reduceres eller fuldstændig forsvinder.

### Andre Energiø Bornholm projekter

Ved anlæg af Interconnector-kablet og eksportkabler for Energiø Bornholm vil påvirkningen på et givent tidspunkt være tilsvarende det, der er modelleret og vurderet for det konkrete projekt. Ved en konservativt antaget påvirkning af 2x16 individer på et givent tidspunkt, vil 32 individer blive fortrængt i mindre en 1,5 time og opleve et reduceret dagligt energiindtag på mellem 2 og 7 % under påvirkningen under fortrængningen. De eksakte placeringer, længder og arbejdsgange kendes ikke for etablering af Interconnector- og eksportkabler, og det er derfor ikke muligt at beregne det totale og kumulerede antal påvirkningshændelser fra etablering af både det konkrete projekt og Interconnector- og eksportkabler. Begge slags kabler er dog begrænset til forundersøgelsesområdet for Plan for Program Energiø Bornholm, og det er derfor udelukkende i dette område, at de kan anlægges i dansk farvand. Ved tilstrækkeligt tidsmæssigt overlap kan der derfor ske en påvirkning af flere individer samtidigt og potentielt kumulativ påvirkning af samme individer. Ud af det totale anlægsvindue på to år for det konkrete projekt og den korte (2 uger) varighed af hver gennemsejling i Bornholmssektionen er det usandsynligt, at der vil forekomme komplet tidsmæssigt overlap mellem de forskellige kabelprojekter. Risikoen for at samme individer påvirkes på samme tidspunkt er derfor meget lille. Ved påvirkning af flere eller samme individer fra de forskellige kabelprojekter vil påvirkningen til stadig kun udgøre en lille procentdel af individernes samlede mulighed for at søge føde, både i forhold til tid og areal i havområdet sydvest for Bornholm.

### Svenske kabelprojekt

Den potentielle kumulative påvirkning af marsvin med det svenske projekt på et givent tidspunkt kommer fra tilstedeværelsen af survey- eller anlægsfartøjer, hvorfra der kan forekomme undervandsstøj af en karakter, der kan medføre midlertidig høreskade eller adfærdsændringer tilsvarende det modellerede for det danske søkabel. Idet anlægsarbejdet kommer til at foregå fortløbende fra dansk farvand ind i svensk og tilbage i dansk, vil der ikke være belastning med undervandsstøj på samme tid i de to projekter. Samtidig gør det sig gældende, at der udelukkende er risiko for midlertidig høreskade ved opstart af USBL som beskrevet i afsnit 5.7.4.6, og da anlægsarbejdet foregår fortløbende langs kabelkorridoren, vil der i svensk farvand ikke være risiko for midlertidig høreskade.

Når anlægsarbejdet foregår i svensk farvand for det svenske kabelprojekt og tæt ved den dansk-svensk EEZ-grænse mod Øresundssektionen kan der forekomme påvirkning af marsvin ind i dansk farvand. Under antagelse af samme påvirkningsafstande ved svenske anlægsaktiviteter for USBL og anlæg af kabelrende, og individtætheder for Øresundssektionen (0,257 ind./km$^2$ i begge sæsoner) vil antallet af potentielt påvirkede individer på et givent tidspunkt maksimalt varierer mellem 18 (USBL) og 34 (anlæg af kabelrende). Som nævnt ovenfor vil der ikke være belastning med undervandsstøj på samme tid fra hhv. dansk og svensk farvand, da aktiviteterne foregår fortløbende. Påvirkede individer vil meget hurtigt (inden for få timer) kunne vende tilbage til det påvirkede område, når lydkilden har bevæget sig langs kabelkorridoren. Der er derfor meget lille sandsynlighed for kumulativ påvirkning af individer fra hhv. dansk og svensk anlægsarbejde på et givent tidspunkt. Hvis der mod sandsynlighed skulle ske en kumulativ påvirkning, vil det til stadighed være en kortvarig og meget lokal effekt med lille påvirkningsgrad.

Med udgangspunkt i en total længde af den svenske kabelkorridor på 85 km kan der, tilsvarende for det konkrete projekt, beregnes antal potentielle påvirkningshændelser langs den svenske strækning ved fem gennemsejlinger (se Tabel 5-90). Den svenske del af kabelkorridoren går igennem Natura 2000-området SE0430187, hvor der anvendes tætheder, der ligger højere end den del af den svenske kabelkorridor, der ligger øst for Natura 2000-området. Det antages, at der for det svenske projekt også gennemføres fem gennemsejlinger ved anlæg af søkablet, der totalt varer cirka 3.100 timer grundet den kortere strækning for det svenske projekt (85 km), hvor af cirka 40 kilometer går gennem Natura 2000-området. Det totale antal potentielle påvirkningshændelser afhænger derfor sæsonmæssige variationer i individtætheder og påvirkningsafstande for aktiviteter, og forskelle i individtætheder langs den 85 km lange strækning. Inden for Natura 2000-området anvendes hhv. 0,37 ind./km$^2$ for vinteren og 0,57 ind./km$^2$ for sommeren, mens der for dele af kabelkorridoren i svensk farvand uden for Natura 2000-området anvendes en statisk individtæthed på 0,147 ind./km$^2$. Det er vigtigt at bemærke, at der anvendes forskellige påvirkningsafstande for USBL og anlæg af kabelrende alt afhængig af om det er inden for Natura 2000-området eller uden for. Dette skyldes, at Natura 2000-området ligger tættest på Øresundssektionen, mens den østlige del af det svenske kabelprojekt ligger tættere på Bornholmssektionen. Som eksempel gennemgås en enkelt udregning for vintersæsonen ved brug af USBL. Ved brug af USBL i vintersæsonen for de to sektioner er påvirkningsafstanden maksimalt 4,4 km for begge sektioner. Dette ganges med to, da det udgør en radius, og derefter ganges det med strækningens længde på 40 og 45 km for hhv. strækningen inden for Natura 2000-området og strækningen øst for: 4,4 km x 2 x 40 km og tilsvarende 4,4 km x 2 x 45 km = 352 km$^2$ og 396 km$^2$. Med de rapporterede individtætheder vil det medføre 131 potentielle påvirkningshændelser inden for Natura 2000-området og 59 potentielle påvirkningshændelser øst for Natura 2000-området, sammenlagt 190. Tilsvarende beregninger er gennemført for anlæg af kabelrende og for hver sæson. Dernæst summeres tallene ved antagelse om fire gennemsejlinger med USBL og én enkelt for anlæg af kabelrende. Antallet af påvirkningshændelser per gennemsejling afhænger af sæson, men varierer mellem 190 og 369, hvis det maksimale individtætheder anvendes. Totalt vil der potentielt være mellem 1.013 til 1.625 påvirkningshændelser. De maksimale tætheder vurderes at udgøre et meget konservativt bud på de reelle tætheder i kabelkorridoren, og gennemsnitstæthederne vurderes at ligge betragteligt lavere. Det reelle antal påvirkningshændelser vil dermed også være betragteligt lavere.

*Tabel 5-90 Beregning af påvirkningshændelser for det svenske kabelprojekt. Der er rundet op til nærmeste hele tal.*

| Sæson | Individtætheder (ind./km²) Svensk kabelkorridor uden for SE0430187/ inden for SE0430187 | Påvirkningshændelser (enkelt gennemsejling) USBL/anlæg af kabelrende | Påvirkningshændelser (fem gennemsejlinger) 4 x USBL + 1 x anlæg af kabelrende |
|---|---|---|---|
| Vinter | 0,147/0,37 | 190/253 | 1.013 |
| Sommer | 0,147/0,57 | 314/369 | 1.625 |

Ved hver påvirkningshændelse antages det konservativt, at det påvirkede individ skal fortrække i maksimalt 1,5 time, svarende til 7 % af energiindtaget i det pågældende døgn, hvor påvirkningen finder sted. Reelt vil en stor del af de potentielt påvirkede individer befinde sig ved fronten af påvirkningszonen når lydkilden bevæger sig langs kabelkorridoren ved projektaktiviteter. Individer skal derfor kun fortrække fra fronten af påvirkningszonen efter opstart af lydkilden. De skal derfor kun fortrække en betragtelig kortere distance for at komme væk fra påvirkningszonen. Dermed vil reduktionen i energiindtag være betydeligt lavere end de antagne 7 %. 1,5 time udgør 0,05 % af den totale tid det påvirkede individ antages at have tilgængeligt til fødesøgning i kabelkorridoren (1,5 time/3.100 timer). Hvis det samme individ bliver påvirket fem gange, vil den totale påvirkning være 7,5 timer (1,5 time x 5) og udgøre mindre end 0,2 5% af individets totale tid i kabelkorridoren (7,5 timer/3.100 timer). Hvis de samme individer påvirkes i hver gennemsejling, vil det til stadig kun udgøre en meget lille del af de enkelte individers samlede tid i kabelkorridoren i anlægsperioden. Fortrængningen sker kun inden for et meget lille areal sammenlignet med det totale areal, som marsvin dagligt kan dække med rapporterede fødesøgningsradius på 20-40 km. Samtidig viser forskningen præsenteret i afsnit 5.7.4.5.1.1.1, at individer potentielt kan vende tilbage efter få timer. Den samlede påvirkning af individernes mulighed for at fourage vurderes derfor til at være kortvarig og ubetydelig for individernes fitness.

### Råstofindvinding

Påvirkningen fra undervandsstøj fra råstofindvinding er begrænset og omfatter kun undervandsstøj fra indvindingsfartøjet i de perioder, hvor der indvindes. Ved indvindingstilladelsen i bygherreområde DA-564 Rønne Banke Ydre bemærker Miljøstyrelsen, at støjen vil være en ubetydelig påvirkning af populationerne, da der i forvejen er baggrundsstøj fra blandt andet skibstrafikken i den vestlige del af Østersøen, og da støjen fra indvindingen vurderes kun at kunne påvirke dyrenes adfærd inden for en relativ lille afstand fra indvindingsskibet (600 meter) (Miljøstyrelsen 2021l). Undervandsstøjen vil kun lede til adfærdsændringer hos meget få individer. Med en påvirkningszone på 1,13 $km^2$ vil der maksimalt påvirkes 1 individ, der meget hurtigt (mindre end 10 minutter) kan fortrække fra påvirkningszonen og søge føde andre steder. 10 minutter udgør mindre end en 1 %-reduktion af det daglige energiindtag, og påvirkningen vil være ubetydelig.

Råstofindvinding er en relativ stationær aktivitet inden for et mindre område, og vurderingen af påvirkningen på et givent tidspunkt er derfor retvisende for påvirkningens karakter og omfang. I Øresundssektionen vurderes der kun at være potentielle kumulative virkninger med råstofindvindinger, der, som beskrevet ovenfor, har meget begrænset påvirkningszone omkring aktiviteten, hvormed den kumulative virkning fortsat vil være lokal og midlertidig og have lille påvirkningsgrad. I Øresundssektionen er det endvidere hovedsageligt kun Bælthavspopulationen, der vil være til stede uanset sæsonen, hvormed den relative påvirkning af individer på populationsniveau vil være betydeligt mindre.

#### 5.7.4.6.2.1.3.1 Sammenfatning af kumulative virkninger

Vurderingen bygger på et konservativt scenarie, hvor der er komplet tidsmæssigt overlap mellem fortrængningerne. Det er dog meget usandsynligt, at der nedrammes møllefundamenter, foregår installation af alle tre kabler, og sker råstofindvindinger på samme tid indenfor det konkrete projekts anlægsperiode for marine anlæg på to år. Hvis der mod forventning skulle være tidsmæssigt overlap mellem aktiviteterne, vil der i kortvarige perioder kunne være en akkumuleret påvirkning af flere individer i den vestlige Østersø end hvad der er vurderet for det konkrete projekt. Det gør sig dog gældende, at samtlige påvirkningshændelser vil være af meget kortvarig karakter, og påvirkede individer vil hurtigt (inden for maksimalt 1,5 time, dog oftest langt hurtigere) kunne fortrække til uforstyrrede områder, hvor tilstrækkelig fødesøgning kan genoptages. Da Skåne Havsvindpark forventes at blive anlagt i sommerperioden, hvor marsvin fra Østersøpopulationen opholder sig øst for Bornholm, vil anlæg af mølleparken ikke medføre kumulativ påvirkning af marsvin fra Østersøpopulationen, der vurderes til at være den mest ugunstige population med en gennemsnitlig populationsstørrelse på 500 individer. I Øresundssektionen vurderes der kun at være potentielle kumulative virkninger med råstofindvindinger, der, som beskrevet ovenfor, har meget begrænset påvirkningszone omkring aktiviteten, hvormed den kumulative virkning fortsat vil være lokal og midlertidig og have lille påvirkningsgrad. I Øresundssektionen er det

endvidere hovedsageligt kun Bælthavspopulationen, der vil være til stede uanset sæsonen, hvormed den relative påvirkning af individer på populationen vil være betydeligt mindre.

#### 5.7.4.6.2.2 Konklusion

Med henvisning til den foretagne væsentlighedsvurdering i afsnit 5.7.3 og konsekvensvurderingen herover, vurderes det samlet, at det konkrete projekt, både alene eller i kumulation med andre projekter eller realiserede planer, kun vil lede til ubetydelige ændringer i fødegrundlag og kortvarige, lokale og reversible påvirkninger af marsvin i form af midlertidige høreskader og adfærdsændringer, og dermed ikke vil medføre påvirkninger på populationsniveau hos hverken Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin i artens leveområde. De aggregerede påvirkninger vil dermed ikke skade hverken Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin.

Midlertidige høreskader vil kun påvirke få individer under opstart af survey-udstyr ved opstart af hver af de planlagte gennemsejlinger af kabelkorridoren. Midlertidige høreskader vil i alle tilfælde være reversible og kortvarige. Adfærdsændringer vil kun ske lokalt omkring anlægsarbejdet, der kontinuerligt bevæger sig langs kabelkorridoren, og den kortvarige påvirkning i et givent område vil ikke have betydning for påvirkede individers fitness, hverken ved en enkelt gennemsejling eller akkumuleret over fem gennemsejlinger over en toårig periode. Samtlige påvirkede individer vurderes at kunne vende tilbage efter minutter til få timer efter påvirkning, og påvirkningsområdet på et givent tidspunkt udgør kun en ubetydelig del af marsvinenes tilgængelige fødesøgningsområde.

Vurderingen er lavet på et meget konservativt grundlag ud fra et forsigtighedsprincip, hvor der er anvendt maksimale individtætheder af marsvin for de enkelte sektioner langs kabelkorridoren og maksimale påvirkningsafstande. De gennemsnitlige værdier for individer og påvirkningsafstande for undervandsstøj er betydeligt lavere, og det vurderede antal påvirkningshændelser udgør derfor et meget konservativt estimat. Desuden antager vurderingen konservativt, at alle påvirkede individer vil skulle fortrække fra selve lydkilden og den maksimale afstand for undervandsstøj. Da arbejdet foregår fortløbende langs kabelkorridoren, vil påvirkede individer efter opstart kun fortrække fra fronten af påvirkningszonen, hvilket kraftigt reducerer distancen marsvin skal bevæge sig for at komme væk fra undervandsstøjen.

Med sandsynlighed for at anlægsarbejdet foregår i sommerperioden, hvor det anlægsmæssigt er mere farbart grundet vind og vejr, vil den kritisk truede Østersøpopulation forholde sig øst for Bornholm, og det vil således kun være individer fra Bælthavspopulationen, der påvirkes. Hvis anlægsarbejdet skulle ske om vinteren, vil det hovedsageligt og sandsynligvis kun være omkring Bornholmssektionen og de østlige egne af den svenske sektion, hvor der vil være individer fra Østersøpopulationen, hvorimod marsvin tættere på Sjælland oftere udgøres af Bælthavspopulationen.

Konsekvensvurderingen er foretaget for Natura 2000-områder med marsvin på udpegningsgrundlaget, hvor kabelkorridoren ikke overlapper med habitatområdets udstrækning. Dette gælder områderne N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund, N142 Saltholm og omliggende hav, DE1251301 Adler Grund, DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank, DE1249301 Westliche Rönnebank og SE0430095 Falsterbohalvön. Dermed dækker konsekvensvurderingen også potentiel påvirkning af individer, der skulle være tilknyttet Natura 2000-områderne N252 Adler Grund og Rønne Banke, N206 Stevns Rev og SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten, men befinder sig uden for disse områder.

For de danske områder, N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund, N142 Saltholm og omliggende hav, gælder det, jf. de danske bevaringsmålsætninger, at marsvin skal opnå gunstig bevaringsstatus på biogeografisk niveau, og tilstanden for artens levesteder og samlede areal for være stabilt eller i fremgang. For de tyske områder, DE1251301 Adler Grund, DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank, DE1249301 Westliche Rönnebank, gælder det, at arten skal kunne opnå gunstig bevaringsstatus, at områderne skal være et stort set upåvirket og ikke-fragmenteret levested for

arten, og at artens væsentlige fødekilder skal være i form af naturlige populationstætheder, aldersstrukturer og udbredelsesmønstre. For det svenske område, SE0430095 Falsterbohalvön, gælder det, at arten skal kunne opnå gunstig bevaringsstatus og ikke må blive væsentlig forstyrret. Da det konkrete projekt, både alene og i kumulation med andre projekter eller realiserede planer, kun vil lede til ubetydelige ændringer i fødegrundlag og kortvarige, lokale og reversible påvirkninger af marsvin i form af midlertidige høreskader og adfærdsændringer, og dermed ikke vil medføre skade hos hverken Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin i artens leveområde, kan det afvises, at, at projektet vil lede til skade på marsvin og påvirkning af bevaringsmålsætninger for arten. Projektets gennemførsel vil dermed ikke ligge til hinder for opnåelse af bevaringsmålsætninger for de Natura 2000-områder, hvor marsvin er på udpegningsgrundlaget, og arten kan fortsat være i gunstig bevaringsstatus eller bevæge sig i retning deraf, jf. Natura 2000-planernes bevaringsmålsætninger, hvormed Natura 2000-områdernes integritet kan sikres.

#### 5.7.4.7 Sammenfatning af konsekvensvurdering for Natura 2000-områder

Der er foretaget en konsekvensvurdering af påvirkninger af habitatarterne marsvin og havlit i og uden for de marine Natura 2000-områder, hvor arterne er på udpegningsgrundlaget. Disse områder omfatter N252 Adler Grund og Rønne Banke, N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund, N206 Stevns Rev, N142 Saltholm og omliggende hav, DE1251301 Adler Grund, DE1652301 Pommersche Bucht mit Oderbank, DE1552401 Pommersche Bucht, DE1249301 Westliche Rönnebank, SE0430187 Sydvästskånes utsjövatten, SE0430002 Falsterbo-Foteviken og SE0430095 Falsterbohalvön.

Det er sammenfattende vurderet i konsekvensvurderingen, at påvirkning af havlit fra ændringer i fødegrundlag og fortrængning fra det konkrete projekt såvel isoleret set som kumulativt med øvrige projekter eller realiserede planer, kun vil lede til midlertidige, lokale og reversible konsekvenser for arten. Projektet vil derfor ikke være til hinder for opnåelse af bevaringsmålsætningerne og muligheden for at opnå gunstig bevaringsstatus for arten i de Natura 2000-områder, hvor den er udpeget.

Det er sammenfattende vurderet i konsekvensvurderingen, at påvirkning af marsvin fra undervandsstøj fra det konkrete projekt, alene og i kumulation med andre projekter og realisering af planer kun vil medføre midlertidige, lokale og reversible konsekvenser fra midlertidig høreskade og adfærdsændringer. I væsentlighedsvurderingen i afsnit 5.7.3 er det vurderet, at ændringer i fødegrundlag udelukkende vil lede til ubetydelig påvirkning af marsvin. Samlet set vil den aggregerede påvirkning af marsvin fra ubetydelige ændringer i fødegrundlag og lokale, kortvarige og reversible påvirkninger fra undervandsstøj ikke være til hinder for opnåelse af bevaringsmålsætningerne og muligheden for at opnå gunstig bevaringsstatus for arten i Natura 2000-områder, hvor den er udpeget.

På baggrund af dette konkluderes det, at projektet kan gennemføres på en måde, så der ikke medføres skade af det fulde udpegningsgrundlag for de potentielt, påvirkede Natura 2000-områder, og projektet vil dermed ikke, hverken alene eller i kumulation med andre projekter og realiserede plan, forringe sammenhængen i det samlede Natura 2000-netværk eller Natura 2000-områdernes økologiske integritet.

# 6 Materielle goder

I dette kapitel er der redegjort for kabelanlæggets på havet og de mulige virkninger på samfundets materielle goder. De materielle goder der kan blive påvirket af kabelanlæggets anlæg og drift er råstofinteresser på havet, fiskeriinteresser, kabel- og rørledningsinfrastruktur, militære øvelsesområder, områder hvor der er deponeret konventionel og kemisk ammunition, sejlads og sikkerhed til søs og affaldsinteresser.

## 6.1 Råstofinteresser

Der er i Danmark stor efterspørgsel fra bygge- og anlægsbranchen på råstoffer såsom sand, grus mv. Store dele af de danske havområder er derfor udlagt som råstofområder, hvor der kan ansøges om at efterforske og indvinde bl.a. sand og grus. Nærværende projekt kan potentielt påvirke muligheden for at efterforske og indvinde råstoffer på havet, hvis søkablets linjeføring med den dertilhørende sikkerhedszone, jf. kabelbekendtgørelsen (BEK nr. 939 af 27/11/1992), overlapper med sådanne råstofområder.

Under anlægsarbejdet vil der være restriktioner og begrænsninger inden for en given sikkerhedszone omkring selve anlægsarbejdet. Dette kan medføre begrænsninger af råstofinteresser i anlægsperioden. En eventuel påvirkning vil kun være kortvarig og lokal. I Del 2 – Teknisk Projektbeskrivelse beskrives sikkerhedszonen i flere detaljer. I Del 2 – teknisk projektbeskrivelse beskrives også hvordan en eventuel koordinering med anden skibstrafik og interessenter omkring anlægsarbejdet koordineres for at minimere potentiel påvirkning. Sikkerhedszonerne kan medføre fysisk forstyrrelse over vand i anlægsperioden.

Etableringen af søkablet vil medføre en permanent beskyttelseszone i driftsfasen omkring søkablerne på 200 meter på hver side af søkablet, som er gældende, fra det offentliggøres i Efterretninger for Søfarende (jævnfør Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (BEK nr. 939 af 27/11/1992). En permanent beskyttelseszone vil være ensbetydende med et forbud mod råstofindvinding. Ved etableringen af søkablet vil der i søkortet blive indtegnet en permanent beskyttelseszone. Beskyttelseszonen har som hovedformål at beskytte søkabelejerens interesser. Der må ikke foretages undersøiske arbejder eller aktiviteter inden for søkablet beskyttelseszone uden forudgående aftale med søkabelejeren. Beskyttelseszonen vil være aktiv fra det øjeblik, hvor søkablet nedlægges i/på havbunden, og der vil derfor være en periode i anlægsfasens varighed, hvor der potentielt kan være påvirkning af råstofinteresser. Beskyttelseszonen vil være aktiv i hele driftsfasen, hvormed den potentielt største påvirkning finder sted i driftsfasen.

Kapitlet beskriver påvirkningen af råstofinteresser i forbindelse med projektet.

Identificerede forekommende miljøpåvirkninger som følge af arbejde i anlægs- og driftsfasen er arealinddragelse, se Tabel 6-1.

*Tabel 6-1 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af råstofinteresser.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Fysisk forstyrrelse over vand | x | |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | x | x |

### 6.1.1 Sammenfattende vurderinger

For råstofinteresser er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 6-2. Påvirkninger fra arealinddragelse finder sted under anlægsfasen og driftsfasen. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

Det er vurderet, at ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vil få væsentlige konsekvenser for råstofinteresser. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 6-2 Sammenfattende vurdering af råstofinteresser.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Fysisk forstyrrelse over vand | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille | **Ikke væsentlig** |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | Vil indtræffe/stor | Lokal | Langvarig | Stor | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | Vil indtræffe/stor | Lokal | Permanent | Stor | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet råstofinteresser.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet råstofinteresser ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

### 6.1.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- MiljøGIS (Miljøstyrelsen, 2023b).
- Danmarks Havplan (Søfartsstyrelsen, 2023a).
- Den nationale marine råstofdatabase (MARTA), (GEUS, n.d).

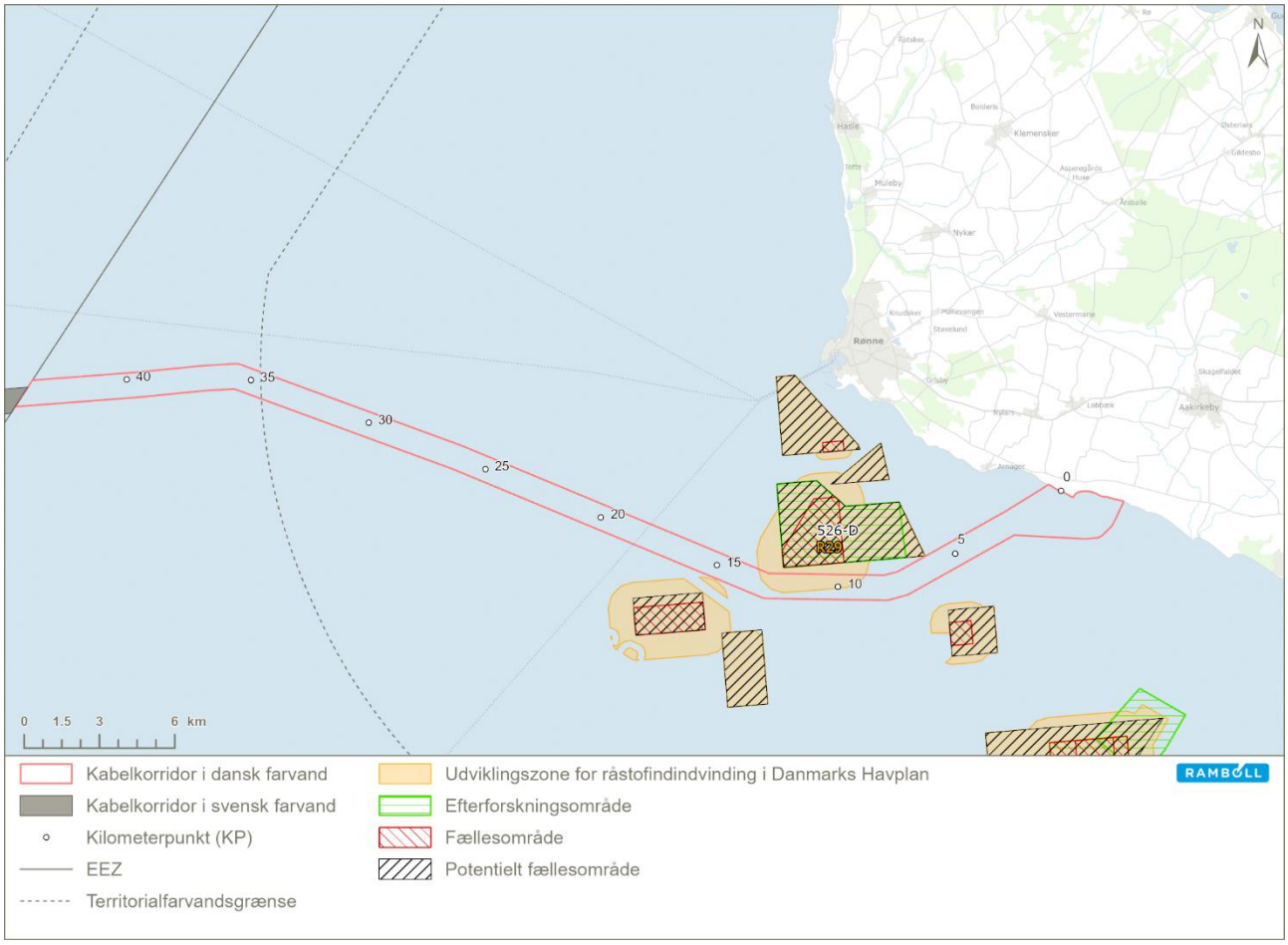
Vurderingen er baseret på en undersøgelse af, hvor stor en andel af kabelkorridoren der udgøres af hhv. udviklingszoner, fællesområder, bygherretilladelser, efterforskningsområder, reservationsområder og råstofforekomster.

Vurdering af viden og data

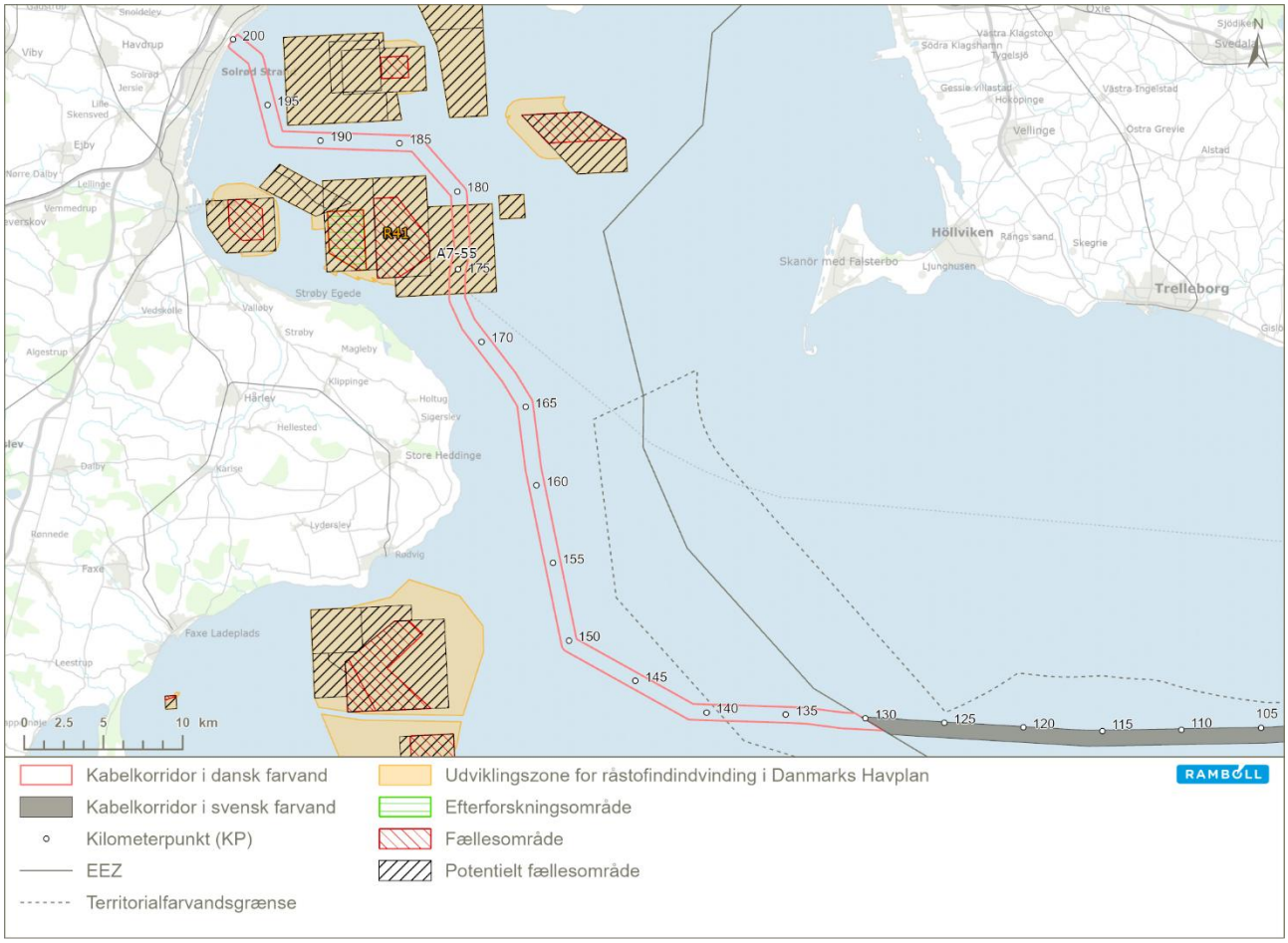
Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af råstoffer er godt, da vurderingen er baseret på de bedste tilgængelige data fra hhv. MiljøGIS, MARTA og Danmarks Havplan.

### 6.1.3 Miljøstatus

Figur 6-1 og Figur 6-2 viser bygherretilladelser, reservationsområder, fællesområder, potentielle fællesområder, efterforskningsområder samt udviklingszoner til råstofindvinding nær kabelkorridoren ved Bornholmssektionen hhv. Øresundssektionen. De forskellige tilladelser og områder er nærmere beskrevet i de følgende underafsnit.




*Figur 6-1 Eksisterende bygherretilladelser, reservationsområder, fællesområder, potentielle fællesområder, efterforskningsområder samt udviklingszoner til råstofindvinding nær kabelkorridoren ved Bornholmssektionen. Udviklingszoner er markeret med ID-nummer.*




*Figur 6-2 Fællesområder, potentielle fællesområder, efterforskningsområder samt udviklingszoner til råstofindvinding nær kabelkorridoren ved Øresundssektionen. Udviklingszoner er markeret med ID.*

I det efterfølgende redegøres der nærmere for hhv. udviklingszoner, fællesområder, bygherretilladelser, efterforskningsområder, reservationsområder og råstofforekomster.

### 6.1.3.1 Udviklingszoner

I den danske havplan er der udlagt flere områder som udviklingszoner til råstofindvinding (Søfartsstyrelsen, 2023a). Formålet med udlægning af udviklingszoner til råstofindvinding er at sikre, at der indenfor området kan foretages indvinding af ral, grus, sand og lignende.

Der findes to udviklingszoner, R41 og R29, i kabelkorridoren, se Figur 6-1 og Figur 6-2. R41 findes ved Sjælland, mens R29 findes ved Bornholm. Samlet udgør de to udviklingszoner et areal på omtrent 97 $km^2$.

Miljøstyrelsen må alene meddele tilladelse til eller vedtage planer om råstofindvinding inden for udviklingszoner markeret med R i den digitale havplan, se Figur 6-1 og Figur 6-2. Er området tillige udlagt til andre formål eller konkrete projekter, må der kun meddeles tilladelse eller vedtages planer for råstofindvinding efter samråd med ressortministeren for det formål eller projekt, som området også er udlagt til.

#### 6.1.3.2 Fællesområder

Fællesområder er områder, hvor alle, der søger, kan få tilladelse. Reglerne for fællesområder fremgår af råstofbekendtgørelsens (BEK nr. 1680 af 17/12/2018) kapitel 6. Der findes ingen fællesområder, indenfor projektområdet for marine anlæg, se Figur 6-1 og Figur 6-2, og emnet belyses derfor ikke yderligere.

#### 6.1.3.3 Bygherretilladelser

Bygherretilladelser er områder, hvor bygherrer kan få eneret på indvindingen til større opfyldningsopgaver, andre større anlægsarbejder eller kystbeskyttelse/sandfodring. Reglerne om bygherretilladelser står i råstofbekendtgørelsen kapitel 7. Der er ikke områder med bygherretilladelse i eller som grænser op til kabelkorridoren, og emnet belyses derfor ikke yderligere.

#### 6.1.3.4 Efterforskningsområder

Efterforskningsområder er områder, hvor der er givet tilladelse til råstofefterforskning, eller hvor der er modtaget en efterforskningsanmeldelse. Der er ingen efterforskningsområder i eller grænsende op til kabelkorridoren, og emnet belyses derfor ikke yderligere.

#### 6.1.3.5 Reservationsområder

Reservationsområder er områder, som i kraft af råstofbekendtgørelsen er forbeholdt råstofforsyning, herunder særlige råstofforsyningsbehov. Der er ikke reservationsområder i eller som grænser op til kabelkorridoren, og emnet belyses derfor ikke yderligere.

#### 6.1.3.6 Potentielle fællesområder

Potentielle fællesområder er tidligere indvindingsområder og efterforskningsområder, hvor der kan indgives anmeldelse af efterforskning og ansøges om indvinding som fællesområde til råstofindvinding jf. råstofbekendtgørelsens § 37, stk.1. Der findes et enkelt potentielt fællesområde i kabelkorridoren ved Øresundssektionen (A7-55, 25,5 $km^2$), og et der grænser op til kabelkorridoren ved Bornholmssektionen (526-D, 14 $km^2$), se Figur 6-1 og Figur 6-2. Samlet udgør de to potentielle fællesområder et areal på omtrent 39,5 $km^2$.

#### 6.1.3.7 Råstofforekomster

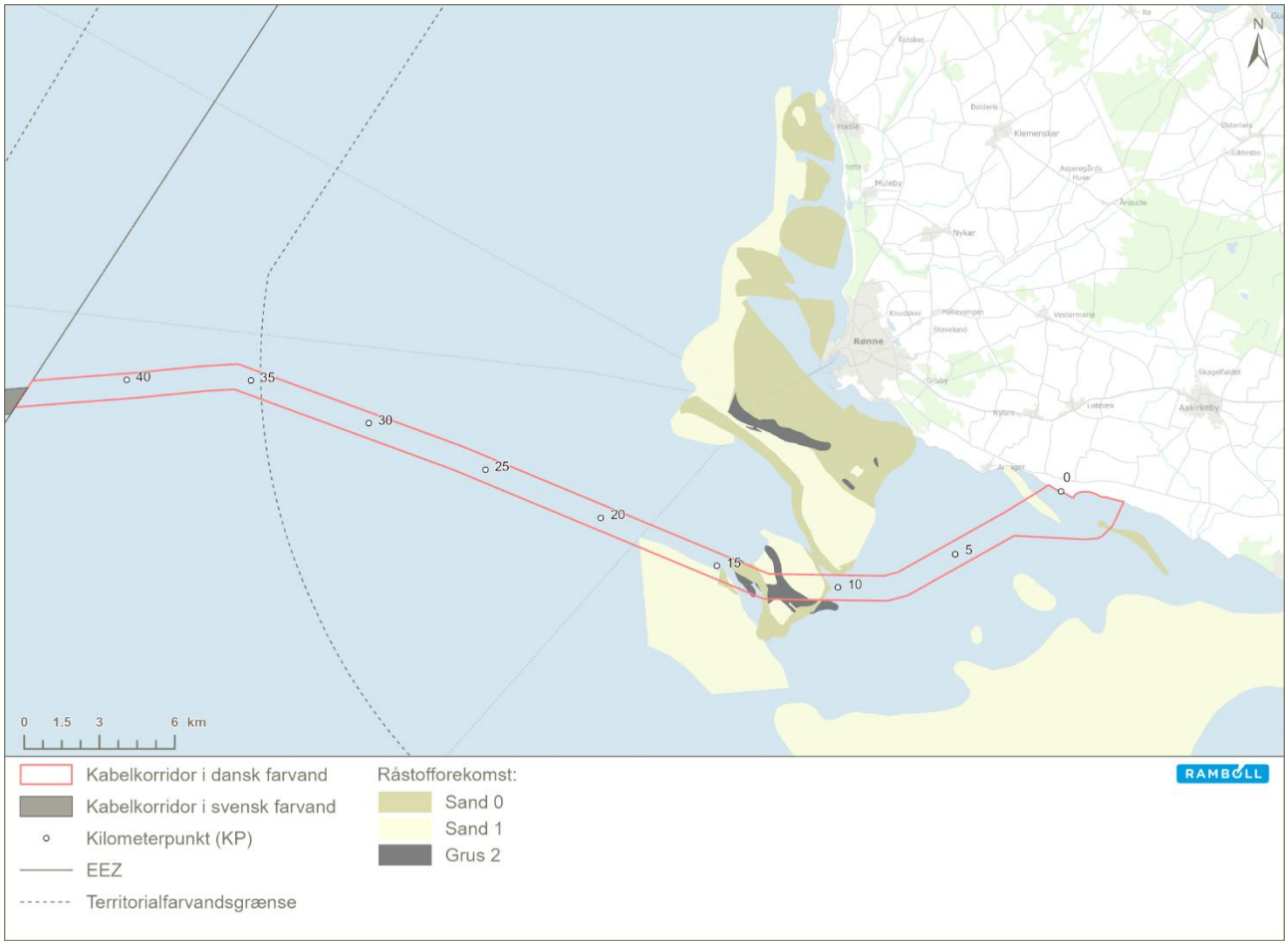
Der er i Råstofdatabasen MARTA indlagt over 840 råstofressourcer fordelt over dansk territorialfarvand og EEZ (GEUS, n.d.). Ressourcerne er opgjort efter råstofkvaliteten i de 5 undergrupper, hhv. Sand 0, Sand 1, Grus 2, Ral 3 og Fyldsand 4. Den enkelte råstofforekomst er herudover klassificeret med hensyn til ressourcesikkerhed (påviste, sandsynlig og spekulative ressourcer).

- ***Påviste ressourcer*** er karakteriseret ved, at datagrundlaget er tilstrækkeligt til at give en generel vurdering af volumen og kornstørrelse og i visse tilfælde ligeledes materialekvalitet.
- ***Sandsynlige forekomster*** er forekomster, hvor afgrænsning og volumen er rimeligt velkendt baseret på få seismiske linjer og prøvetagninger med tilhørende kornstørrelsesanalyser.
- ***Spekulative ressourcer*** er forekomster, som hovedsagelig er dokumenteret ved seismiske data, og hvis sammensætning i det væsentlige er formodet ud fra en geologisk model.

Der er kortlagt råstofforekomster i kabelkorridoren, se Figur 6-3 og Figur 6-4. I Bornholmssektionen gennemløber kabelkorridoren sandsynlige og spekulative forekomster af Sand 0, Sand 1 og Grus 2 (Tabel 6-3).

*Tabel 6-3 Råstofforekomster i Bornholmssektionen der gennemløbes af kabelkorridoren.*

| Ressource | Påviste | Sandsynlige | Spekulative |
|---|---|---|---|
| Sand 0 | 0 | 1 | 3 |
| Sand 1 | 0 | 2 | 1 |
| Grus 2 | 0 | 0 | 1 |
| Ral 3 | 0 | 0 | 0 |
| Fyldsand 4 | 0 | 0 | 0 |




*Figur 6-3 Kortlagte råstofforekomster nær kabelkorridoren ved Bornholmssektionen.*

I Øresundssektionen, gennemløber kabelkorridoren sandsynlige og spekulative forekomster af Sand 0, Sand 1 og Fyldsand 4 (Tabel 6-4).

*Tabel 6-4 Råstofforekomster i Øresundssektionen der gennemløbes af kabelkorridoren.*

| Ressource | Påviste | Sandsynlige | Spekulative |
|---|---|---|---|
| Sand 0 | 0 | 2 | 1 |
| Sand 1 | 0 | 2 | 1 |
| Grus 2 | 0 | 0 | 0 |
| Ral 3 | 0 | 0 | 0 |
| Fyldsand 4 | 0 | 1 | 0 |

Kabelkorridoren optager hhv. 1,58 %, 0,27 %, 0 %, 0,34 % og 0,08 % af de totale kortlagte arealer i Danmark for Fyldsand 4, Grus 2, Ral 3, Sand 0 og Sand 1.




*Figur 6-4 Kortlagte råstofforekomster nær kabelkorridoren i Øresundssektionen.*

### 6.1.4 Miljøvurdering

I det følgende vurderes konsekvenserne for råstofinteresser i forbindelse med projektet. Disse omfatter områder som udviklingszoner til råstofindvinding, potentielle fællesområder og efterforskningsområder samt råstofforekomster. Der er ingen fællesområder, områder til bygherretilladelser, efterforskningsområder eller reservationsområder i nærheden af projektet.

Det nedgravede søkabel er omfattet af Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger, kabelbekendtgørelsen (BEK nr. 939 af 27/11/1992) i hh. til § 1 stk. 2 og § 4. I kabelbekendtgørelsen er der et generelt forbud mod råstofindvinding i en afstand på 200 meter langs med og på hver side af søkabler, der ligger på havbunden. Da forbudszonen mod råstofindvinding dækker det maksimale fodaftryk ved mulige kabelkrydsninger, er det dette område, der er anvendt til miljøvurderingen.

I løbet af det forberedende arbejde i forbindelse med anlægsarbejdet vil der være en arealinddragelse på havbunden i visse dele af kabelkorridoren på grund af installationer til krydsning af eksisterende infrastruktur. Krydsning af eksisterende infrastruktur, som rørledninger og søkabler, er planlagt for 15 mulige enkeltpositioner i kabelkorridoren. Krydsningen indebærer nedlægning af betonmadrasser og sten, hvorved der sikres beskyttelse mellem den eksisterende struktur og projektets søkabel.

Der er ikke fundet eksisterende aktiv søkabel- og rørledningsinfrastruktur i råstofområder, hvor søkablet skal installeres. Dog er der et enkelt sted, hvor et ukendt søkabel gennemløber et potentielt fællesområde ved Øresundssektionen (A7-55). Hvis det viser sig, at søkablet er inaktivt, udføres der ikke krydsning. I stedet klippes det gamle søkabel over og fjernes fra kabelruten, hvorved der ikke sker arealinddragelse ved positionen. Fodaftrykket vurderes til maksimalt at være 100 x 50 meter per krydsning.

#### 6.1.4.1 Anlægsfase

Anlægsfasen vil vare maksimalt to år.

##### 6.1.4.1.1 Fysisk forstyrrelse over vand

Der skal anvendes fartøjer til anlægsarbejdet. Der vil være sikkerhedszone omkring disse fartøjer, der lokalt og periodevis vil udgøre en hindring for råstofindvindingsaktiviteter, der måtte foregå tæt på anlægsarbejdet ved råstofindvindingsområder. De faktiske sikkerhedszoner afstemmes med Søfartsstyrelsen på baggrund af Søsikkerhedsloven (BEK nr. 1229 af 03/10/2023).

Imens anlægsarbejdet gradvist flytter sig, vil sikkerhedszonerne følge fartøjerne. Den geografiske udbredelse begrænser sig til beskyttelseszonen og er derfor lokal og kortvarig. Sandsynligheden for fysisk forstyrrelse over vand vurderes at være stor, da råstofindvindingsaktiviteter vil blive begrænset hvis der skulle være overlap mellem aktiviteter og sikkerhedszonen. Påvirkningsgraden vurderes at være lille i områder, hvor der periodevis og kortvarigt vil være fysisk forstyrrelse over vand. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen for råstofindvindingsaktiviteter i projektområdet som følge af fysisk forstyrrelse over vand under anlægsfasen er **ikke væsentlig**.

##### 6.1.4.1.2 Restriktions- og sikkerhedszoner

###### 6.1.4.1.2.1 Udviklingszoner

Der findes to udviklingszoner i kabelkorridoren. Samlet udgør de to udviklingszoner (R41 og R29) et areal på omtrent 97 $km^2$, hvoraf omtrent 3,3 $km^2$ findes i beskyttelseszonen for søkablets forventede placering svarende til en arealinddragelse på 3,4 %. Det samlede areal, der er udlagt til udviklingszoner i Danmark udgør 7.234 $km^2$, og ved en realisering af projektet, vil der være en arealinddragelse svarende til 0,05 %. Påvirkningen af udviklingszonerne fra søkablet inklusive beskyttelseszonen er vurderet til at være lokal, da området omfatter mindre dele af udviklingszonerne, og fordi påvirkningen kun vil ske i nærhed af søkablet linjeføring og indenfor en afstand af 200 meter på hver side af søkablet linjeføring, der er betydeligt mindre end kabelkorridoren. Påvirkningsgraden vurderes at være høj og sandsynligheden meget stor, da der er tale om udelukkelse, og varigheden vurderes at være langvarig i anlægsfasen, da anlægsfasen varer mere

end et halvt år. Restriktions- og sikkerhedszonen effektueres, så snart kablet ligger i havbunden, hvorfor restriktionszonen allerede beskrives i denne fase. Zonen vil dog være eksisterende i driftsfasens fulde varighed, hvorfor den største sandsynlighed for påvirkning vil være i driftsfasen. Da der kun er en meget lille del af kabelkorridoren, som overlapper med udviklingszoner, vurderes det, at påvirkningen er ubetydelig. Samlet set er påvirkningen ubetydelig, og i anlægsfasen vurderes det derfor, at indvirkning på udviklingszoner er **ikke væsentlig**.

#### 6.1.4.1.2.2 Potentielle fællesområder

Potentielle fællesområder er tidligere indvindingsområder og efterforskningsområder, hvor der kan indgives anmeldelse af efterforskning og ansøges om indvinding som fællesområde til råstofindvinding jf. råstofbekendtgørelsens § 37, stk.1. Der findes et potentielt fællesområde i kabelkorridoren ved Øresundssektionen (A7-55, 25,5 $km^2$), hvoraf 2,24 $km^2$ findes i beskyttelseszonen til kablet svarende til et arealoptag på 8,8 %. Det samlede areal, der er udlagt til potentielle fællesområder i Danmark, udgør 3.274 $km^2$, og ved en realisering af kabelkorridoren, vil der være et arealoptag svarende til 0,07 %. Derudover findes der et potentielt fællesområde ved Bornholmssektionen, der grænser op til (526-D, 14 $km^2$). Samlet udgør de to potentielle fællesområder et areal på omtrent 39,5 $km^2$. Påvirkningen af potentielle fællesområder fra kabler, inklusive beskyttelseszone, er vurderet til at være lokal, da området omfatter mindre dele af potentielle fællesområder, og fordi påvirkningen kun vil ske i søkablets linjeføring, der er betydeligt mindre end kabelkorridoren. Påvirkningsgraden og sandsynligheden vurderes at være stor, da der er tale om udelukkelse, og varigheden vurderes at være langvarig i anlægsfasen, da anlægsfasen varer mere end et halvt år. Da det kun er en meget lille del af kabelkorridoren, som overlapper med potentielle fællesområder, vurderes det, at påvirkningen er ubetydelig. Samlet set er påvirkningen ubetydelig, og i anlægsfasen vurderes det derfor, at indvirkning på potentielle fællesområder er **ikke væsentlig**.

#### 6.1.4.1.2.3 Råstofforekomster

Der er kortlagt råstofforekomster i kabelkorridoren. I kabelkorridoren optager projektområdet hhv. 1,58 %, 0,27 %, 0 %, 0,34 % og 0,01 % af de totale kortlagte arealer i Danmark for Fyldsand 4, Grus 2, Ral 3, Sand 0 og Sand 1. Påvirkningen vil kun ske nær søkablets linjeføring, der er betydeligt mindre end kabelkorridoren. Derfor er de præcise procenttal afhængigt af det konkrete projekt med placering af søkablet og den dertilhørende beskyttelseszone, men projektet for søkabler vil kunne indskrænke muligheden for at udnytte de kortlagte råstofforekomster i fremtiden. Derudover følger en stor del af søkablet og dens beskyttelseszone, rørledningen Baltic Pipe, der ligeledes har en beskyttelseszone, hvorfor en betydelig del vil overlappe med områder, der i forvejen ikke kan udnyttes til råstofindvinding i fremtiden. På baggrund af ovenstående vurderes det, at kabelkorridoren er af lokal påvirkning. Påvirkningsgraden og sandsynligheden vurderes at være stor, da der er tale om udelukkelse fra de kortlagte råstofforekomster, og varigheden vurderes at være langvarig i anlægsfasen, da anlægsfasen varer mere end et halvt år. Samlet set er påvirkningen ubetydelig, og i anlægsfasen vurderes det derfor, at indvirkning på råstofinteresser er **ikke væsentlig**.

### 6.1.4.2 Driftsfase

Søkablerne forventes at være i drift i minimum 40 år.

#### 6.1.4.2.1 Restriktions- og sikkerhedszoner

##### 6.1.4.2.1.1 Udviklingszoner

Påvirkningen af udviklingszoner fra søkablet, inklusive beskyttelseszonen, er vurderet til at være af lokal geografisk udbredelse, da området omfatter mindre dele af udviklingszonerne. Påvirkningsgraden og sandsynligheden vurderes at være stor, da der er tale om udelukkelse og varigheden vurderes at være vedvarende for driftsfasen. Da der kun er en meget lille del af kabelkorridoren, som overlapper med udviklingszonerne, vurderes det, at påvirkningen er ubetydelig.

Samlet set er påvirkningen ubetydelig, og i driftsfasen vurderes det derfor, at indvirkning på udviklingszoner er **ikke væsentlig**.

##### 6.1.4.2.1.2 Potentielle fællesområder

Påvirkningen af potentielle fællesområder fra søkablet, inklusive beskyttelseszonen, er vurderet til at være lokal, da området omfatter mindre dele af de potentielle fællesområder, og fordi påvirkningen kun vil ske i og i nærheden af Søkablets linjeføring, der er betydeligt mindre end kabelkorridoren. Påvirkningsgraden og sandsynligheden vurderes at være stor, da der er tale om udelukkelse, og varigheden vurderes at være vedvarende for driftsfasen. Da der kun er en meget lille del af kabelkorridoren, som overlapper med potentielle fællesområder, vurderes det, at påvirkningen er ubetydelig. Samlet set er påvirkningen ubetydelig, og i driftsfasen vurderes det derfor, at indvirkning på potentielle fællesområder er **ikke væsentlig**.

##### 6.1.4.2.1.3 Råstofforekomster

En stor del af søkablet og dens beskyttelseszone følger rørledningen Baltic Pipe, der ligeledes har en beskyttelseszone, hvorfor en betydelig del vil overlappe med områder der i forvejen ikke kan udnyttes til råstofindvinding i fremtiden. Det vurderes, at der er tale om en lokal påvirkning. Påvirkningsgraden og sandsynligheden vurderes at være stor, da der er tale om udelukkelse fra de kortlagte råstofforekomster, og varigheden vurderes at være vedvarende for driftsfasen. Samlet set er påvirkningen ubetydelig, og i driftsfasen vurderes det derfor, at indvirkning på råstofinteresser er **ikke væsentlig**.

### 6.1.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af råstofinteresser som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

### 6.1.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægs- og driftsfase, og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke råstofinteresser. Se Del 2, afsnit 7.2 for oversigt over planer og projekter, der potentielt kan lede til kumulative virkninger med nærværende projekt. Som udgangspunkt vil ethvert vedtaget projekt eller plan, der gennemløber hhv. udviklingszoner, potentielle fællesområder og råstofforekomster af Fyldsand 4, Grus 2, Sand 0 og Sand 1 være en kumulativ indskrænkning af disse arealer, som derved forstærker påvirkningen af råstofinteresser, forudsat at det sker samtidigt. Fælles for udviklingszonerne og de potentielle fællesområder er, at der er tale om områder, hvortil der kan ansøges om indvinding. Der er derfor ikke en kumulativ arealinddragelse af aktive indvindingsområder.

Potentielle kumulative virkninger fra planer og projekter beskrives overordnet herunder.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks af projekter omfattet Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, den svenske sektion af søkablet, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller ved Energiø Bornholm vil ikke overlappe med råstofindvindingsområder jf. den danske havplan (se kapitel 7 *Havplan*), hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger på råstofinteresser som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem

påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for søkablet for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers søkabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men søkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af søkablet er baseret på at søkablets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

#### 6.1.4.4.1 Restriktions- og sikkerhedszoner

Restriktions- og sikkerhedszoner vil blive placeret omkring kabler og havvindmøller ved Energiø Bornholm hvilket kan give anledning til restriktioner i udnyttelsen af råstofressourcen, der i kumulation med nærværende projekt kan påvirke råstofinteresser. Den svenske sektion af søkablet ligger ikke i nærheden af kendte råstofindvindingsressourcer i dansk farvand, hvorfor der ikke forventes påvirkning fra dette projekt.

Ved anlæg og drift af søkabler i havbunden fra hhv. den svenske sektion af søkablet, mølleområder til Bornholm og fra Bornholm til Tyskland, kan der komme påvirkninger af råstofinteresser, der er tilsvarende dem, der er vurderet for nærværende projekt. Den endelige placering af søkablerne kendes ikke. Hvis påvirkningen skulle forekomme, forventes det, at disse påvirkninger med en vis sandsynlighed vil ske på samme vis, men ligeledes være vedvarende og meget lokale af karakter, og dermed generelt have en stor påvirkningsgrad. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af råstofinteresser i kabelkorridoren vil være **ikke væsentlig**.

### 6.1.4.5 Grænseoverskridende virkninger

De vurderede miljøpåvirkninger vil ikke føre til grænseoverskridende virkninger for råstofinteresser på tværs af landegrænser.

## 6.2 Fiskeriinteresser

Kommercielt fiskeri udføres i store dele af Østersøen af alle regionens lande. Omfanget af erhvervsfiskeri i Østersøen og Øresund har de seneste år været aftagende pga. de reducerede fiskekvoter (Rambøll, 2022b). Kabelkorridoren kan potentielt begrænse muligheden for at benytte området på havet til fiskeri. Kapitlet beskriver miljøstatus og påvirkningen af erhvervsfiskeriet i forbindelse med projektet.

Under anlægsarbejdet vil der være restriktioner og begrænsninger inden for en given sikkerhedszone omkring selve anlægsarbejdet. Dette kan medføre begrænsninger af fiskeriinteresser i anlægsperioden. En eventuel påvirkning vil kun være kortvarig og lokal. I Bilag 1 – Tekniske Projektbeskrivelse beskrives sikkerhedszonen i flere detaljer. I Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse beskrives også hvordan en eventuel koordinering med anden skibstrafik og interessenter omkring anlægsarbejdet koordineres for at minimere potentiel påvirkning. Grundet dette vurderes det at påvirkningen vil være ubetydelig og vurderes ikke nærmere.

Etableringen af søkablet vil medføre en permanent beskyttelseszone i driftsfasen omkring søkablet på 200 meter på hver side af søkablet, som er gældende, fra det offentliggøres i Efterretninger for Søfarende (jævnfør Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger (BEK nr. 939 af 27/11/1992). En permanent beskyttelseszone vil

være ensbetydende med et forbud mod brug af bundslæbende redskaber. Ved etableringen af søkablet vil der i søkortet blive indtegnet en permanent beskyttelseszone. Beskyttelseszonen har som hovedformål at beskytte søkabelejerens interesser. Der må ikke foretages undersøiske arbejder eller aktiviteter inden for søkablers beskyttelseszoner uden forudgående aftale med søkabelejeren. Søkabelejeren kan søge dispensation hos Søfartsstyrelsen fra forbuddet mod brug af bundslæbende redskaber i den permanente beskyttelseszone ved at sende en erklæring om, at søkablet ikke vil være i fare for beskadigelse ved brug af bundslæbende redskaber. Erhvervsfiskere, som kan dokumentere deres historiske tilstedeværelse i områder, er i henhold til Fiskerilovens (LBK nr. 205 af 01/03/2023) §§ 78-80 berettiget til erstatning for det begrænsede råderum som projektet måtte medføre. Erstatningsudmålingen er en forhandling mellem de relevante parter.

Identificerede mulige miljøpåvirkninger som følge af arbejde i anlægs- og driftsfasen er arealinddragelse, fysisk forstyrrelse over vandet og restriktions- og sikkerhedszoner, se Tabel 6-5.

*Tabel 6-5 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af erhvervsfiskeri.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | x | |
| Fysisk forstyrrelse over vandet | x | |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | | x |

### 6.2.1 Sammenfattende vurderinger

For fiskeriinteresser er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 6-6. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

Det er vurderet, at ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vil få væsentlige konsekvenser for fiskeriinteresser. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 6-6 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af erhvervsfiskeri.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Arealinddragelse | Vil indtræffe/stor | Lokal | Permanent | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Fysisk forstyrrelse over vandet | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | Vil indtræffe/stor | Lokal | Permanent | Stor | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet fiskeriinteresser.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet fiskeriinteresser ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

### 6.2.2 Metode og datagrundlag

Erhvervsfiskeriets udvikling og sammensætning beskrives ud fra logbogs- og VMS (satellitbaseret Vessel Monitoring System) data fra perioden 2010 til 2020. Data er blevet indhentet fra forskellige myndigheder (Danmark, Sverige, Tyskland og Polen) og er analyseret i en samlet rapport for fiskeriinteresser i den vestlige Østersø, der dækker kabelkorridoren

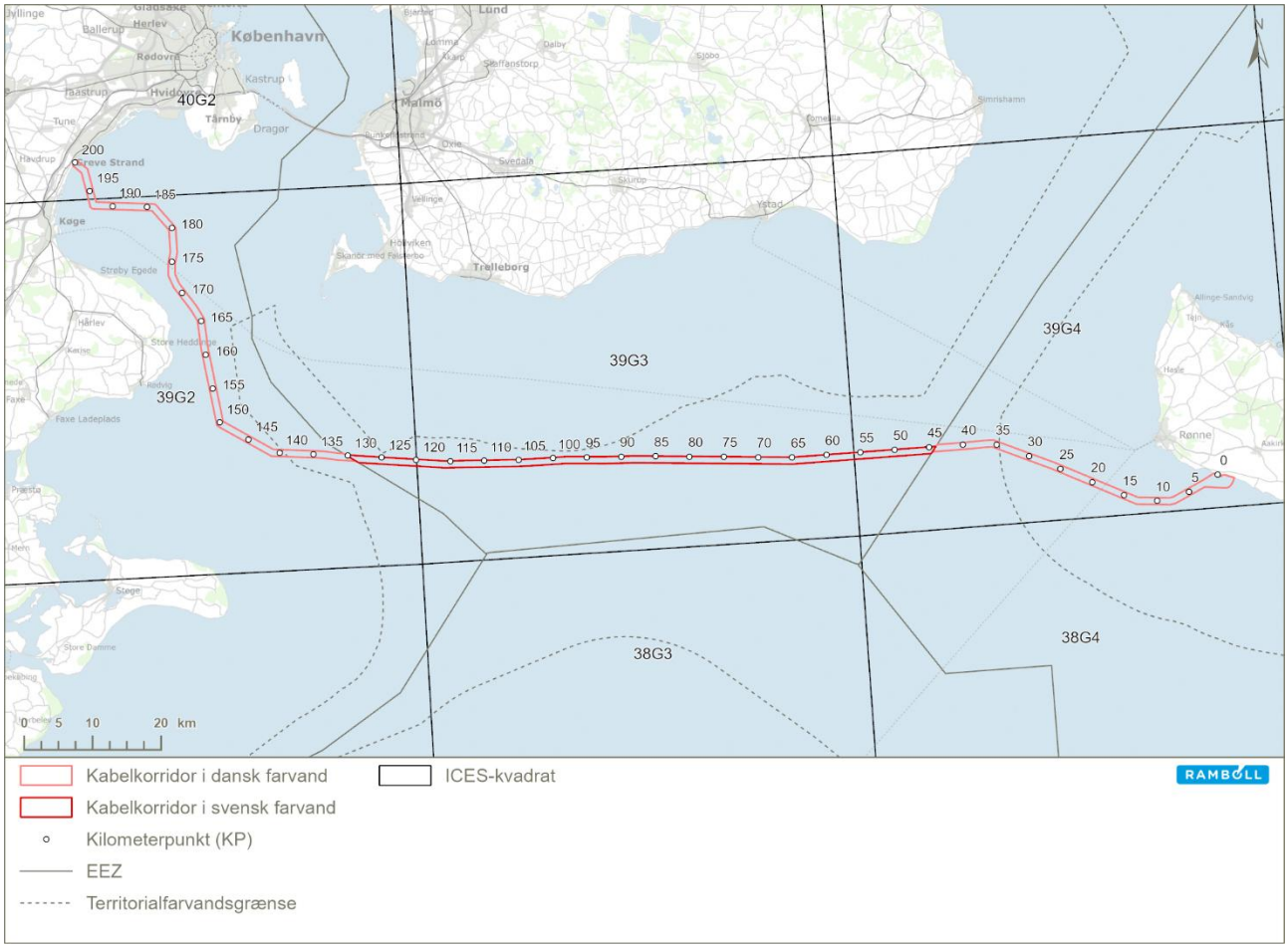
(Rambøll, 2022b). I forbindelse med udarbejdelsen af rapporten (Rambøll, 2022b), er der indhentet data fra følgende myndigheder og interesseorganisationer:

- Fiskeristyrelsen i Danmark.
- Sveriges lantbruksuniversitet.
- Ministry of Agriculture and Rural Development (Fisheries Monitoring Centre) i Polen.
- Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung i Tyskland.
- Interview med Danmarks Fiskeriforenings Producent Organisation (DFPO) og Foreningen for Skånsomt Kystfiskeri (FSK-PO).

VMS-datasæt kan anvendes til at angive erhvervsfiskernes placering, hastighed og retning. Placering og hastighed er blevet analyseret i den tekniske rapport om erhvervsfiskeri, så det har været muligt at vurdere, hvor der har været aktiviteter i relation til kabelkorridoren (Rambøll, 2022b).

Der er en tendens til at underestimere aktivitetsniveauet i de kystnære områder, da mindre fartøjer ikke har Vessel Monitoring System (VMS) installeret. Bemærk derfor, at data for fiskeriindsatsen ikke omfatter fartøjer på under 15 meter fra før 2012 og fartøjer under 12 meter herefter.

Data fra erhvervsfiskeriet er inddelt i områder af 30 x 30 sømil (”ICES-kvadrater” (ICES står for International Council for the Exploration of the Seas)), hvor internationale og nationale fiskeriregler, krav og kvoter gælder. De ICES-kvadrater, der er relevante for kabelkorridoren, er særligt 39G4, 39G2 og 40G2, der gennemløbes af kabelkorridoren, som vist på Figur 6-5. ICES-kvadraterne 39G3, 38G3, 38G4 og 38G5 indgår også i vurderingen for at sammenholde fiskeriintensiteten med omkringliggende områder.




*Figur 6-5 Oversigt over kabelkorridoren, og ICES-kvadrater 40G2, 39G2, 39G3, 39G4, 38G3, 38G4 og 38G5.*

Baseret på de føromtalte datasæt og analyser er der foretaget en vurdering, der sammenligner de forskellige arealer. Vurderingen er foretaget ved at sammenholde fiskeriintensiteten i kabelkorridoren for at belyse områdets betydning for erhvervsfiskeriet.

Vurdering af viden og data

Følgende vurdering af det aktuelle projekt på erhvervsfiskeriet er baseret på eksisterende data for fangster og videnskabelig forskning. Det vurderes, at datagrundlaget der ligger til grund for nærværende vurdering af projektets påvirkninger af fiskeriinteresser er tilstrækkeligt fyldestgørende.

### 6.2.3 Miljøstatus

I området, hvor der skal installeres et søkabel, anvendes der aktive fiskeredskaber, for eksempel bundtrawl, pelagisk trawl og vod, der trækkes over havbunden eller igennem vandet efter fangstarter. Derudover anvendes passive redskaber, som for eksempel gældegarn, langliner, indfiltringsnet og andre fiskefælder, der indfanger passerende fisk.
Flere af de kommercielle arter, der fiskes i Østersøen og Øresund, og de habitater som de er tilknyttet, er i en ringe tilstand (ICES, 2021). Dette påvirker fødenettets funktionalitet og reducerer modstandskraften mod yderligere miljøændringer samt mindsker udsigten til en forbedring af de socioøkonomiske aktiviteter, der eksisterer i kabelkorridoren, herunder erhvervsfiskeriet (ICES, 2021). Den samlede totale fangstmængde i tons er de seneste år reduceret kraftigt for flere af de kommercielt vigtige arter som for eksempel atlantisk torsk, atlantisk sild og europæisk brisling (ICES, 2021;

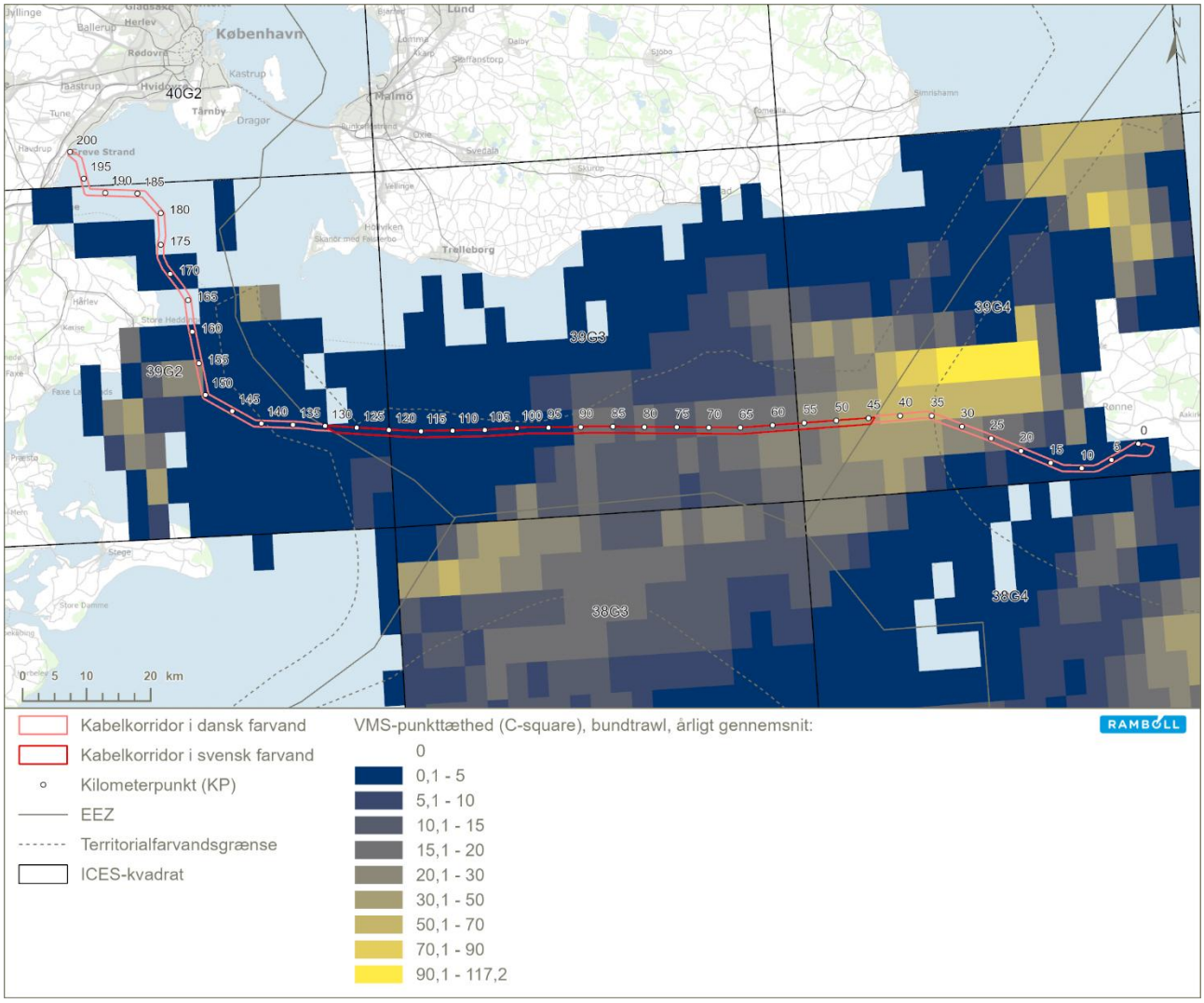
Rambøll, 2022b). Den nuværende situation betyder, at fangst af atlantisk torsk og atlantisk sild udelukkende er tilladt som bifangst (Rambøll, 2022b).

Erhvervsfiskeriinteresserne må generelt vurderes som sårbare overfor yderligere påvirkninger, da de allerede er trængt af dårlig tilstand for de fiskebestande, de søger at fange, og den dårlige tilstand for de økosystemer, som fiskebestandene er afhængige af.

I det følgende afsnit er erhvervsfiskeriets aktiviteter kortlagt i eller i nærheden af kabelkorridoren. I den undersøgte periode 2010 – 2020 har der været et drastisk fald i antallet af danske, svenske og tyske erhvervsfiskere i denne del af Østersøen og Øresund. Under interview med DFPO (Danmarks Fiskeriforening Producent Organisation) blev det ligeledes pointeret, at flere af de Bornholmske erhvervsfiskere i stigende grad søger mod Kattegat og Skagerrak som konsekvens af de reducerede kvoter (Rambøll, 2022b).

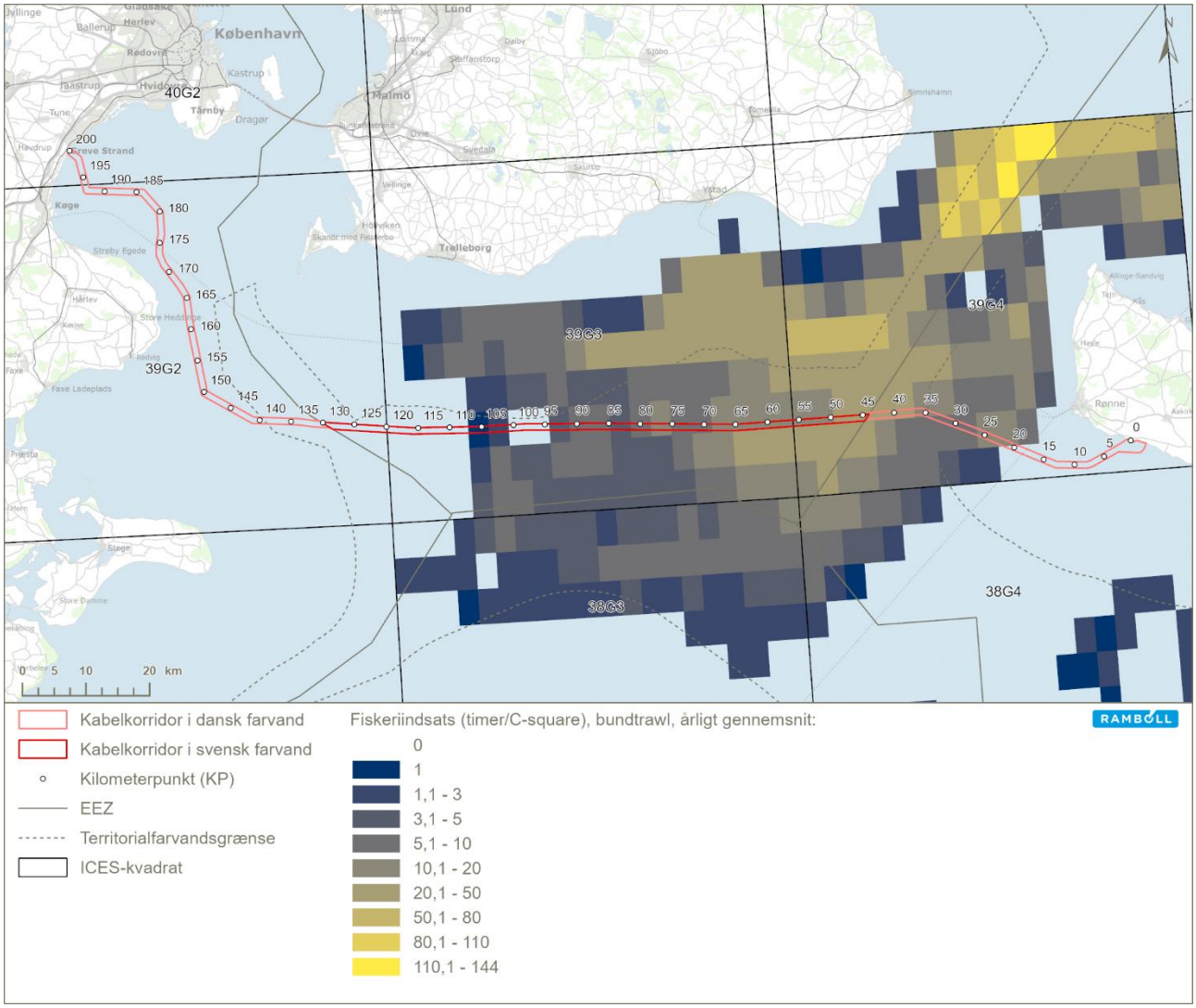
#### 6.2.3.1 Bundtrawl

I løbet af det seneste årti har der været dansk fiskeri med bundtrawl i hele den sydlige Østersø der dækker både Øresundssektionen og Bornholmssektionen, dog er bundtrawling ikke tilladt i Øresund. Intensiteten var størst i 39G4, 38G4 og 38G5 sammenlignet med de øvrige ICES-kvadrater. I områderne, hvor søkablet skal placeres, har der været høj intensitet af bundtrawl, især vest for Bornholm i 39G4. Intensiteten af bundtrawl er aftagende langs kabelkorridoren i ICES-kvadrat 39G2 og 40G2, hvilket altovervejende skyldes trawlforbuddet i Øresund, se Figur 6-6. I perioden har de danske bundtrawlere overvejende landet atlantisk torsk, almindelig skrubbe og almindelig rødspætte.




*Figur 6-6 Fiskeriintensiteten blandt danske bundtrawlere som et årligt gennemsnit af VMS-punkttætheden i et C-square (Concise Spatial QUery And REpresentation System, globalt fordelt netværk af unikke firkanter på jordens overflade) netværk. Data er fra perioden 2010 til 2020 i ICES-kvadraterne 40G2, 39G2, 39G3, 39G4, 38G3, 38G4 og 38G5.*

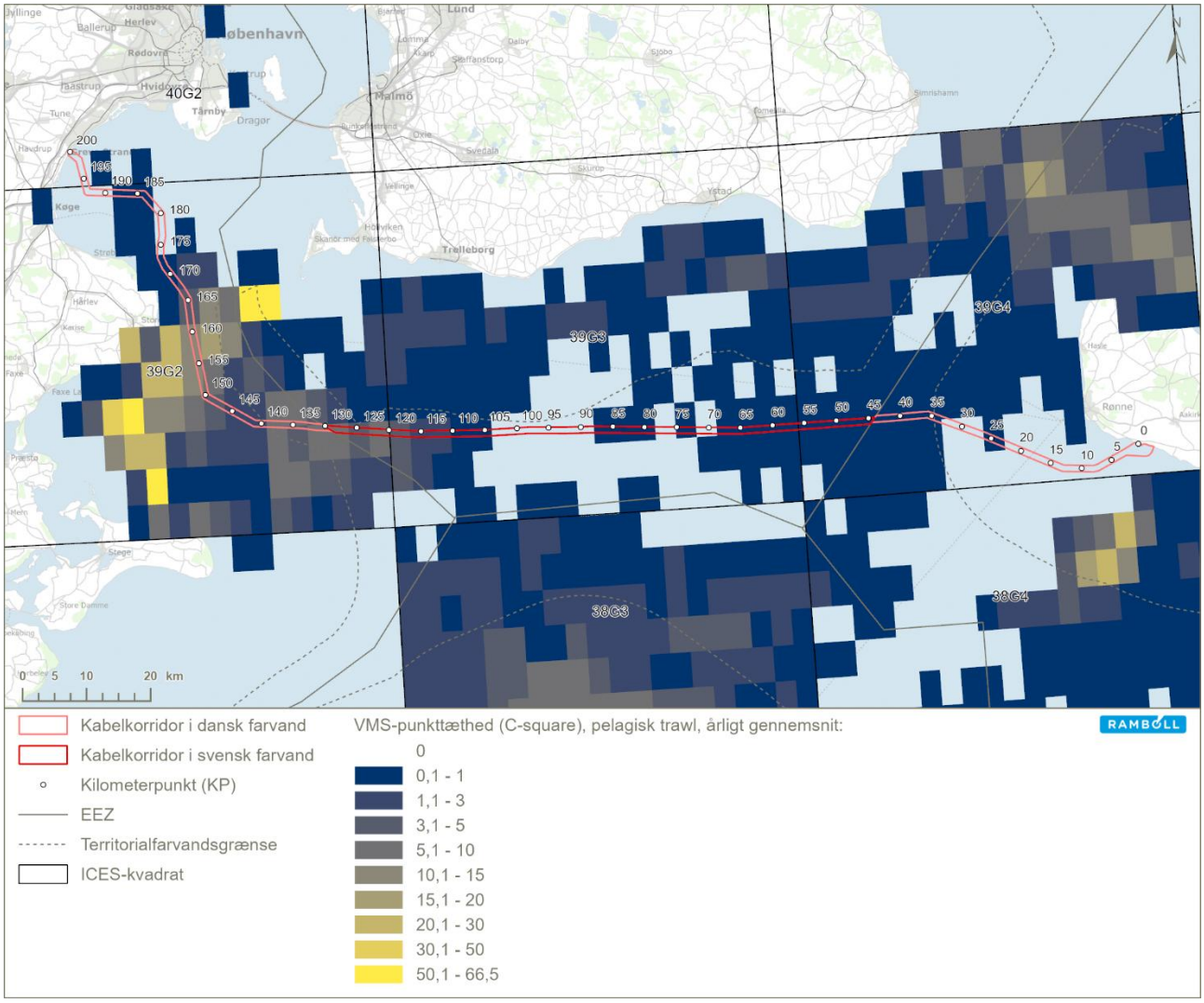
Fiskeriintensiteten fra det svenske erhvervsfiskeri var størst i 39G4 sammenlignet med fordelingen i de øvrigt undersøgte ICES-kvadrater. Søkabelkorridoren er placeret i områder med moderat intensitet af bundtrawl, især vest for Bornholm (Figur 6-7). Intensiteten af bundtrawl er aftagende mod Sjælland og uden aktivitet i 39G2 og 40G2, se Figur 6-7. Svenske bundtrawlere landede en lignende artsammensætning som de danske erhvervsfiskere bestående af atlantisk torsk, almindelig skrubbe og almindelig rødspætte.




*Figur 6-7 Fiskeriintensiteten blandt svenske bundtrawlere som et årligt gennemsnit af forbrugte timer i et C-square netværk. Data er fra perioden 2010 til 2020 i ICES-kvadraterne 40G2, 39G2, 39G3, 39G4, 38G3, 38G4 og 38G5.*

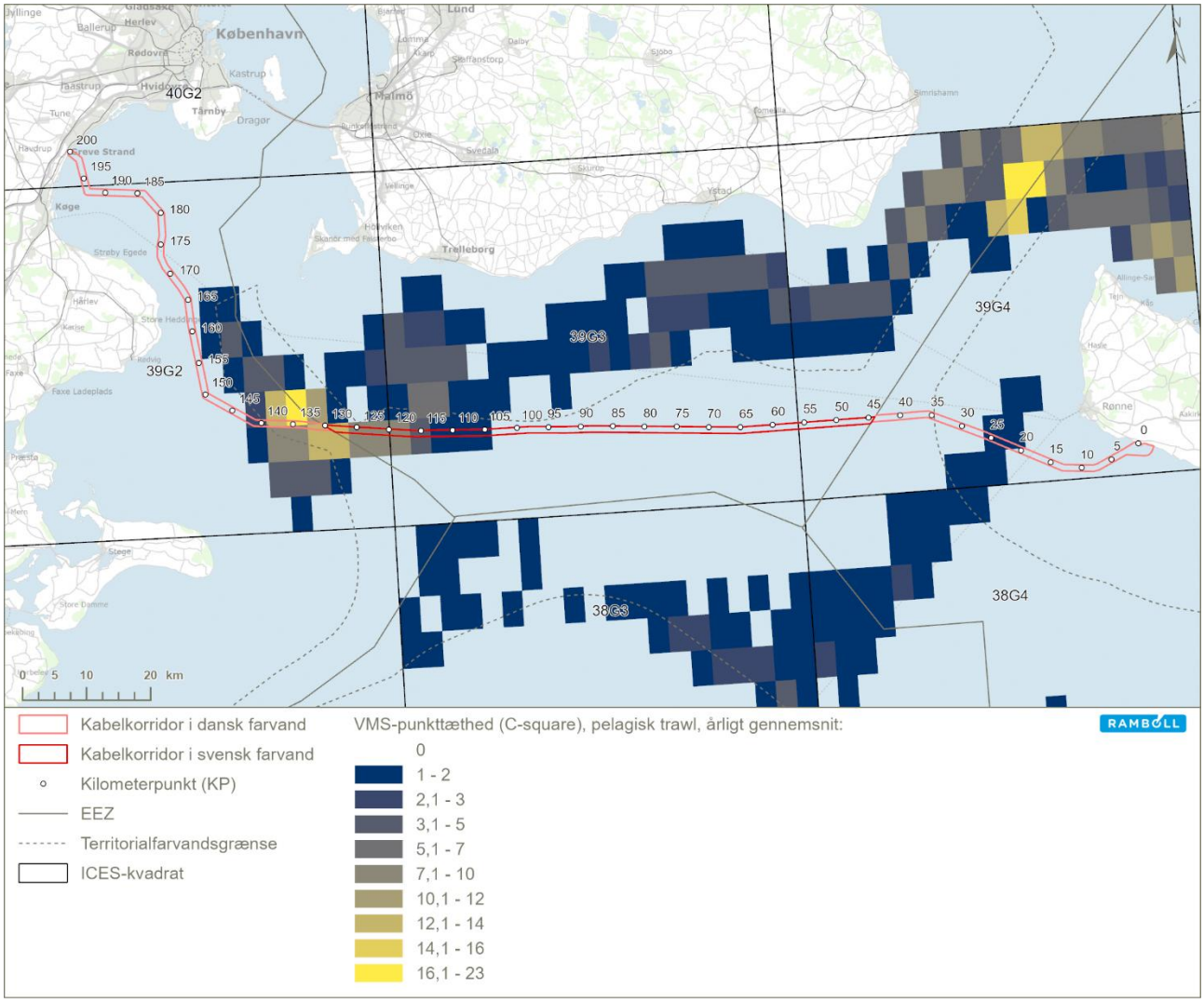
### 6.2.3.2 Pelagisk trawl

Fiskeriet med pelagisk trawl, der har ringe eller ingen bundkontakt, har været spredt over det sidste årti i den sydlige Østersø, der dækker både Øresundssektionen og Bornholmssektionen. Trawlaktiviteten fra de danske erhvervsfiskere har været størst ud for Faxe Bugt, i ICES-kvadrat 39G2, sammenholdt med de øvrigt undersøgte ICES-kvadrater, se Figur 6-8. I ICES-kvadrat 39G4 har der været en begrænset intensitet i den undersøgte periode i området for søkablet, se Figur 6-8. Logbogsdata suppleret med interview med DFPO indikerer tydeligt, at de pelagiske trawlere altovervejende lander europæisk brisling, atlantisk sild og, i visse år, tobis ssp. (Rambøll, 2022b).




*Figur 6-8 Fiskeriintensiteten blandt pelagiske trawlere fra Danmark som et årligt gennemsnit af VMS-punkttætheden i et C-square netværk. Data er fra perioden 2010 til 2020 i ICES-kvadraterne 40G2, 39G2, 39G3, 39G4, 38G3, 38G4 og 38G5.*

De pelagiske trawlere fra Sverige har haft spredte aktiviteter det seneste årti i Øresundssektionen og Bornholmssektionen, se Figur 6-9. Den største intensitet, der blev observeret i området for kabelkorridoren fra pelagisk trawlfiskeri, var i den danske eksklusive økonomiske zone i ICES-kvadrat 39G2. Området er kendt som en fiskegrund for tobisfiskere. I samtlige af de undersøgte ICES-kvadrater har der i perioden været et fald i den landede mængde fra 2010 til 2020 blandt de pelagiske trawlere. I 39G4 er der fortsat et vigtigt pelagisk trawlfiskeri, hvilket også reflekteres i både fiskeriindsatsen og de landede mængder, da de er størst her (Rambøll, 2022b). Fiskeriindsatsens i 39G4 sker altovervejende udenfor kabelkorridoren, se Figur 6-9.

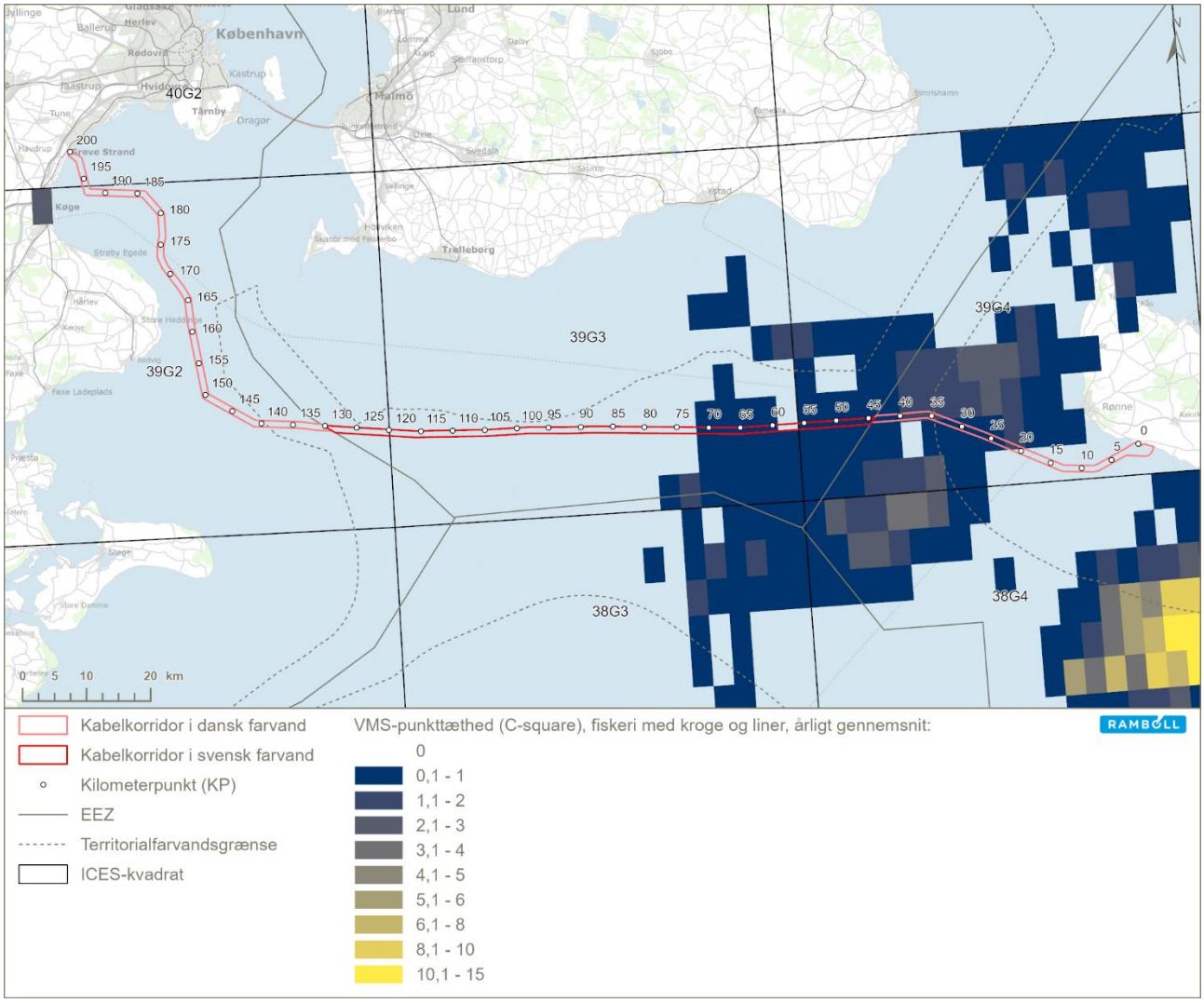



*Figur 6-9 Fiskeriintensiteten blandt pelagiske trawlere fra Sverige som et årligt gennemsnit af forbrugte timer i et C-square netværk. Data er fra perioden 2010 til 2020 i ICES-kvadraterne 40G2, 39G2, 39G3, 39G4, 38G3, 38G4 og 38G5.*

#### 6.2.3.3 Krog og linefartøjer

I kabelkorridoren og i området omkring har der været aktivitet fra krog og linefartøjer der begrænser sig til ICES-kvadrat 39G4, se Figur 6-10. Krogefartøjer fra Bakkerne Havn på Bornholm blev af DFPO fremhævet som erhvervsfiskere, der i særlig grad kunne påvirkes. Data fra logbogsregisteret viser mest af alt fangst af atlantisk laks og atlantisk torsk hen over perioden med denne redskabstype. Farvandet omkring Bornholm regnes som værende det mest laksefyldte område i Danmark (G. H. Rasmussen et al., 2019).

Fiskeriindsatsen fra svenske erhvervsfiskere med krog og line foregik altovervejende i den svenske eksklusive økonomiske zone (svensk EEZ). Der henvises til den tekniske rapport om erhvervsfiskeri med en nærmere gennemgang af svensk aktivitet fra krogefartøjer (Rambøll, 2022b).

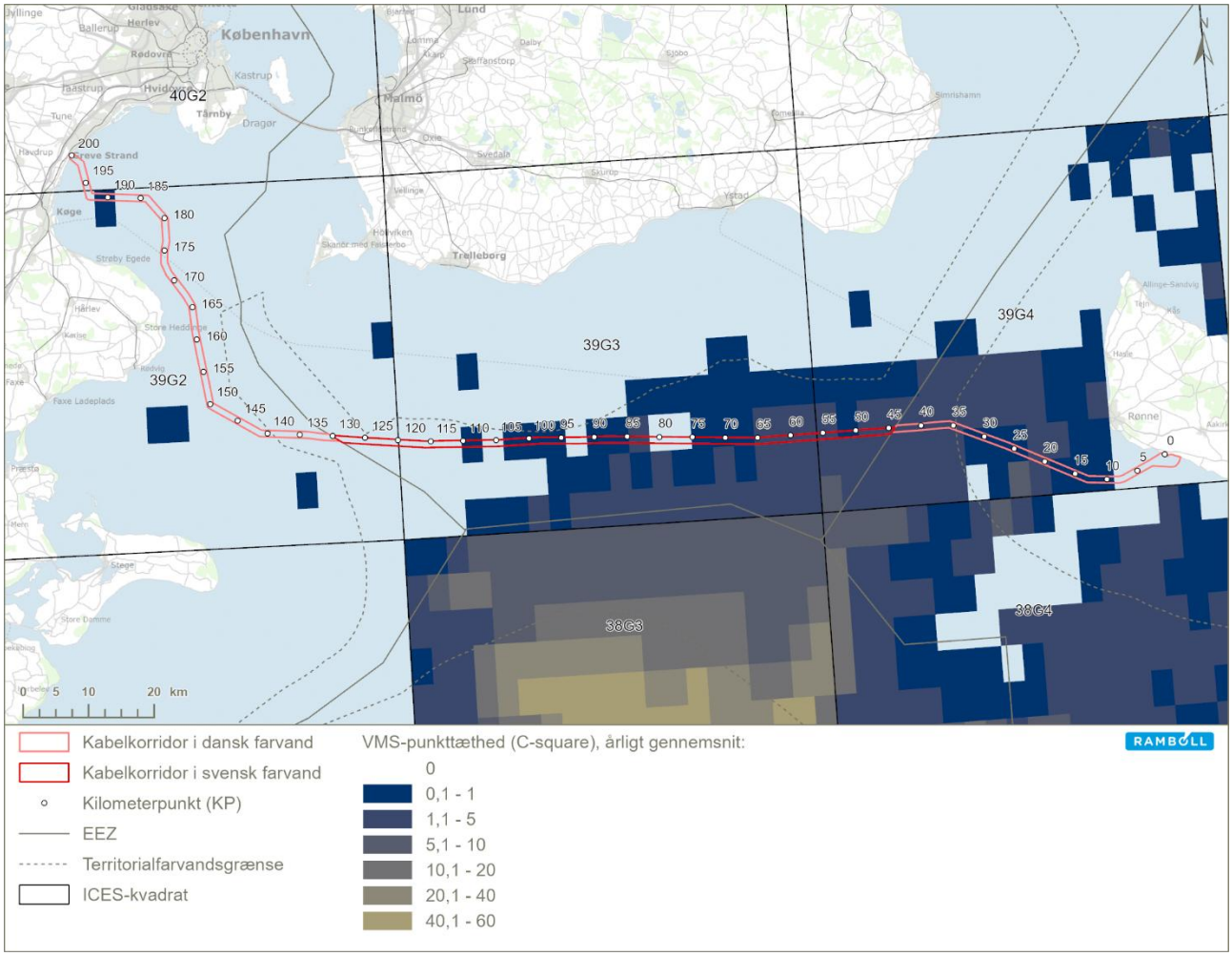



*Figur 6-10 Fiskeriintensiteten blandt krog- og linefartøjer fra Danmark som et årligt gennemsnit af VMS-punkttætheden i et C-square netværk. Data er fra perioden 2010 til 2020 i ICES-kvadraterne 40G2, 39G2, 39G3, 39G4, 38G3, 38G4 og 38G5.*

#### 6.2.3.4 Øvrigt

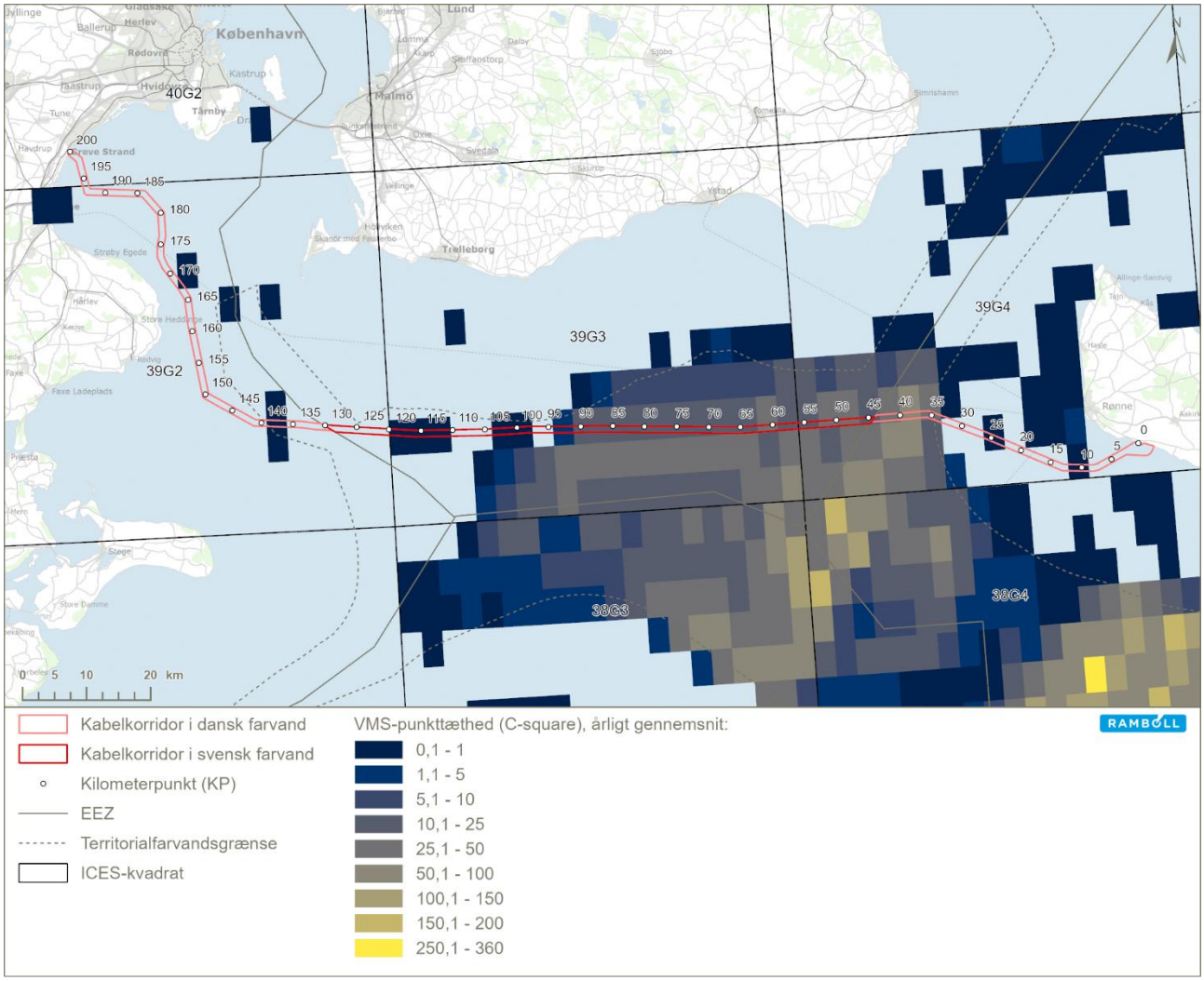
I dette afsnit er der set på nationale VMS-registreringer fra henholdsvis Tyskland og Polen. VMS-datasæt fra de to lande indeholdt ingen oplysninger om redskabstyper med oplysninger om blandt andet hastighed, retning og tidspunkt. Metodikken til databehandling for de enkelte lande er beskrevet i den tekniske rapport om erhvervsfiskeri (Rambøll, 2022b).

Den største fiskeriintensitet, udført af de tyske erhvervsfiskere, fandt sted i ICES-kvadrat 38G3 og 38G5 af de undersøgte ICES-kvadrater, særligt omkring Rügen, se Figur 6-11. Fiskeriintensiteten i området for kabelkorridoren begrænser sig til ICES-kvadrat 39G4 og er generelt aftagende mod Sjælland. De tyske erhvervsfiskere i dette område har historisk haft atlantisk sild og europæisk brisling som målarter, hvor der i de seneste år i stigende grad er landet europæisk brisling grundet reduktionerne i den samlede totale fangstmængde for atlantisk sild. Dette indikerer, at det altovervejende er tyske pelagiske trawlere, der har ringe eller ingen bundkontakt.




*Figur 6-11 Fiskeriintensiteten blandt de tyske erhvervsfiskere som et årligt gennemsnit af VMS-punkttætheden i et C-square netværk. Data er fra perioden 2010 til 2020 i ICES-kvadraterne 40G2, 39G2, 39G3, 39G4, 38G3, 38G4 og 38G5.*

VMS-punkttætheden i de undersøgte ICES-kvadrater fra perioden 2010 til 2020 er præsenteret i Figur 6-12 for de polske erhvervsfiskere. Den største fiskerintensitet blev registreret i ICES-kvadraterne 38G5 og 38G4, som er de ICES-kvadrater, der er tættest Polen. Der har været en begrænset fiskeriintensitet i området indenfor og omkring kabelkorridoren og i faldende grad mod Sjælland. Den polske fiskerflåde er hovedsageligt rettet mod pelagiske arter som europæisk brisling og atlantisk sild, der landes med pelagisk trawl, som har ringe eller ingen bundkontakt.




*Figur 6-12 Fiskeriintensiteten blandt de polske erhvervsfiskere som et årligt gennemsnit af VMS-punkttætheden i et C-square netværk. Data er fra perioden 2010 til 2020 i ICES-kvadraterne 40G2, 39G2, 39G3, 39G4, 38G3, 38G4 og 38G5.*

#### 6.2.3.5 Søkabelkorridorens betydning for erhvervsfiskeriet

Kommercielt fiskeri i Polen og Tyskland har i den undersøgte periode haft en begrænset aktivitet inden for ICES-kvadrat 40G2, 39G2 og 39G4 både med hensyn til landet vægt, men også når der tages højde for den totale VMS-punktæthed inden for projektområdet for de marine anlæg.

Derimod var Danmark og Sverige aktive i 39G4 med bundtrawl, men det er blevet anslået, at størstedelen af den landede værdi er høstet udenfor kabelkorridoren (Rambøll, 2022b). Aktiviteten fra danske og svenske fartøjer i 40G2 og 39G2 stammer altovervejende fra fartøjer, der har ingen eller ringe kontakt med havbunden, dvs. pelagisk trawl, krog og linefartøjer. Derfor er kabelkorridoren i ICES-kvadrat 40G2, 39G2 og 39G4 af begrænset betydning for de undersøgte erhvervsfiskere.

### 6.2.4 Miljøvurdering

#### 6.2.4.1 Anlægsfase

##### 6.2.4.1.1 Arealinddragelse

I løbet af anlægsfasen vil der være midlertidig arealinddragelse på havbunden i visse dele af projektområdet på grund af installation af krydsning af eksisterende infrastruktur.

Krydsning af eksisterende infrastruktur som rørledninger og søkabler er planlagt for 15 mulige enkeltpositioner i kabelkorridoren, se afsnit om kabel- og rørledningsinfrastruktur (afsnit 6.3). Krydsningen indebærer nedlægning af betonmadrasser og sten, hvorved der sikres beskyttelse mellem den eksisterende struktur og projektets Søkabel.

Der er fundet eksisterende aktiv infrastruktur i områder, hvor kabelsystemet skal installeres, og hvor bundslæbende redskaber anvendes (se afsnit 6.3 for beskrivelse af eksisterende søkabel- og rørledningsinfrastruktur). Hvis det viser sig, at de ukendte søkabler er inaktive, laves der ikke krydsning. I stedet klippes det gamle søkabel over og fjernes fra søkablets linjeføring, hvorved der ikke sker arealinddragelse ved positionen. Beskyttelsen af krydsningerne vil være til stede under hele projektets levetid. Fodaftrykket vurderes til maksimalt at være 100 x 50 meter per krydsning, og den geografiske udbredelse er derfor lokal. Beskyttelsen designes på en sådan måde, at det er trawlbart. Påvirkningsgraden kan derfor potentielt være lille i områder, hvor der er erhvervsfiskeri med bundslæbende redskaber og Kabelkrydsninger. Påvirkningsgraden skal dog sammenholdes med, at erhvervsfiskere som kan dokumentere deres historiske tilstedeværelse i områder, er berettiget til erstatning for det begrænsede råderum, som projektet måtte medføre i henhold til Fiskerilovens §§ 78-80. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen for erhvervsfiskeriet i kabelkorridoren som følge af arealinddragelse under anlægsarbejdet er **ikke væsentlig**.

##### 6.2.4.1.2 Fysisk forstyrrelse over vand

Der skal anvendes fartøjer til anlægsarbejdet. Der vil være sikkerhedszone omkring disse fartøjer, der lokalt og periodevis vil udgøre en hindring for erhvervsfiskeriet. De faktiske sikkerhedszoner afstemmes med Søfartsstyrelsen på baggrund af Søsikkerhedsloven (BEK nr. 1229 af 03/10/2023).

Imens anlægsarbejdet gradvist flytter sig, vil sikkerhedszonerne følge fartøjerne. Den geografiske udbredelse begrænser sig til beskyttelseszonen og er derfor lokal og kortvarig. Sandsynligheden for fysisk forstyrrelse over vand vurderes at være stor, da erhvervsfiskerne normalvis tilpasser sig øvrig skibstrafik. Påvirkningsgraden vurderes at være lille i områder, hvor der periodevis vil være fysisk forstyrrelse over vand. Påvirkningsgraden skal sammenholdes med, at erhvervsfiskerne kan søge lignende fiskegrunde i det omkringliggende område uden restriktioner. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen for erhvervsfiskeriet i projektområdet som følge af fysisk forstyrrelse over vand under anlægsfasen er **ikke væsentlig**.

#### 6.2.4.2 Driftsfase

Søkablet forventes at være i drift i minimum 40 år, og i løbet af driftsfasen vil der være behov for vedligeholdelse af søkablet samt eventuelle reparationer. Der forventes at blive gennemført rutinemæssige inspektionsundersøgelser med kabelsporing hvert 5-7 år.

##### 6.2.4.2.1 Restriktions- og sikkerhedszoner

En realisering af projektet vil permanent påvirke erhvervsfiskere med bundslæbende redskaber negativt, hvis ikke søkabelejeren søger og opnår dispensation hos Søfartsstyrelsen fra forbuddet mod brug af bundslæbende redskaber i den

permanente beskyttelseszone. Dette kan gøres ved at sende en erklæring om, at søkablet ikke vil være i fare for beskadigelse ved brug af bundslæbende redskaber. Arealinddragelsen kan således have en negativ virkning ved fortrængning af erhvervsfiskere fra beskyttelseszonen. Fortrængningen kan medføre øgede omkostninger og udgifter samt en ændring af trawlruterne. Den geografiske udbredelse begrænser sig til beskyttelseszonen og er derfor lokal. Da der ikke er taget stilling til dispensation fra forbud mod brug af bundslæbende redskaber i den permanente beskyttelseszone, vurderes sandsynligheden for den permanente beskyttelseszone at være stor. Beskyttelsen vil være til stede under hele projektets levetid og er derfor vedvarende. Påvirkningsgraden kan derfor potentielt være stor i områder, hvor der er erhvervsfiskeri med bundslæbende redskaber og beskyttelseszone, dette gør sig bl.a. gældende vest for Bornholm hvor der er et højintenst fiskeri med bundslæbende redskaber. Påvirkningsgraden skal dog sammenholdes med, at erhvervsfiskere, som kan dokumentere deres historiske tilstedeværelse i områder, er berettiget til erstatning for det begrænsede råderum som projektet måtte medføre i henhold til Fiskerilovens §§ 78-80. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen for erhvervsfiskeriet i kabelkorridoren som følge af arealinddragelse under anlægsfasen er **ikke væsentlig**.

#### 6.2.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af fiskeriinteresser som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

#### 6.2.4.4 Eventuelle mangler

Da mindre fartøjer ikke er VMS-pligtige, mangler der en bedre geografisk forståelse af, hvor og hvordan de kystnære erhvervsfiskere påvirkes af søkabler. Det betyder, at vurderingen af påvirkningen på erhvervsfiskeri kan være underestimeret for mindre kystnære fartøjer. Det har ikke betydning for konklusionen om væsentlighed, men det betyder, at der potentielt kan være specifikke udfordringer for kystfiskere, der har bundgarn, som årligt genplaceres ved at banke pælen ned i havbunden, og som er placeret i kabelkorridoren tæt på land. Med installeringen af søkablet i havbunden er det svært at vurdere, om der konkret kan komme en direkte konflikt med kystfiskere. Men potentialet er der, hvis de overlapper med bundgarnsplaceringerne, og der ikke tillades bundgarn i nærheden af søkablerne. Det afhænger således af placeringen af det konkrete projekt. Her har Energinet historik for at indgå i en konstruktiv dialog med eventuelt berørte kystnære erhvervsfiskere.

#### 6.2.4.5 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke fiskeriinteresser. Se Del 2, afsnit 7.2 for oversigt over planer og projekter, der potentielt kan lede til kumulative virkninger med nærværende projekt.
Potentielle kumulative virkninger fra planer og projekter beskrives overordnet herunder.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, den svenske sektion af søkablet, eksportkabler til Bornholm og eksportabel til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector--kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for søkablet for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes,

men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers kabler (hhv. K1 Boderne Vest og K2 Boderne Øst, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men kablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af søkablet er baseret på at søkablets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

#### 6.2.4.5.1 Arealinddragelse

Anlægning og drift for den svenske sektion af søkablet, eksportsøkablerne til Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland omfattet af Energiø Bornholm overlapper tidsmæssigt og geografisk med det nærværende projekts anlægnings- og driftsfase og kan give anledning til arealinddragelse, der i kumulation med nærværende projekt kan påvirke erhvervsfiskeriet.

Ved drift af søkabler i havbunden, fra hhv. den svenske sektion af søkablet, mølleområder til Bornholm og fra Bornholm til Tyskland, vil der komme påvirkninger af erhvervsfiskeriet tilsvarende dem, der er vurderet for nærværende projekt. Den endelige placering af disse søkabler kendes ikke, men det må forventes, at disse påvirkninger med en vis sandsynlighed vil ske på samme vis. Påvirkningsgraden skal dog sammenholdes med, at erhvervsfiskere som kan dokumentere deres historiske tilstedeværelse i områder, er berettiget til erstatning for det begrænsede råderum som projektet måtte medføre i henhold til Fiskerilovens §§ 78-80. Der er derfor tale om påvirkninger af kortvarig og lokal karakter, og dermed generelt en lille påvirkningsgrad. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af fiskeriinteresser i projektområdet fra arealinddragelse vil være **ikke væsentlig**.

#### 6.2.4.5.2 Fysisk forstyrrelse over vandet

Anlægning og drift af den svenske sektion af søkablet, eksportkablerne til Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland omfattet af Energiø Bornholm overlapper tidsmæssigt og geografisk med det nærværende projekts anlægs- og driftsfase og kan give anledning til fysisk forstyrrelse over vandet, der i kumulation med nærværende projekt kan påvirke erhvervsfiskeriet.

Ved anlægning og drift af søkabler i havbunden, fra hhv. den svenske sektion af søkablet, mølleområder til Bornholm og fra Bornholm til Tyskland, vil der komme påvirkninger af erhvervsfiskeriet, der er tilsvarende dem, der er vurderet for nærværende projekt. Den endelige placering af disse søkabler kendes ikke, men det må forventes, at disse påvirkninger med en vis sandsynlighed vil ske på samme vis. Påvirkningsgraden skal dog sammenholdes med, at erhvervsfiskere, som kan dokumentere deres historiske tilstedeværelse i områder, er berettiget til erstatning for det begrænsede råderum som projektet måtte medføre i henhold til Fiskerilovens §§ 78-80. Der er derfor tale om påvirkninger af kortvarig og lokal karakter, og dermed generelt en lille påvirkningsgrad. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af fiskeriinteresser i projektområdet fra fysisk forstyrrelse over vand vil være **ikke væsentlig**.

#### 6.2.4.5.3 Restriktions- og sikkerhedszoner

Anlægning og drift af den svenske sektion af søkablet, eksportsøkablerne til Bornholm og Interconnector-kablet til Tyskland omfattet af Energiø Bornholm overlapper tidsmæssigt med det nærværende projekts anlægs- og driftsfase og vil indføre restriktions- og sikkerhedszoner, der i kumulation med nærværende projekt kan påvirke erhvervsfiskeriet.

Ved anlæg af søkabler i havbunden, fra hhv. mølleområder til Bornholm og fra Bornholm til Tyskland, vil der komme påvirkninger af fiskeriinteresser, der er tilsvarende dem, der er vurderet for nærværende projekt. Den endelige placering af eksportkablerne kendes ikke, men de kan potentielt krydse med øvrigt identificerede fiskeriinteresser i søkablets linjeføring. Den svenske del af søkablet vil ligge i nærheden af Baltic Pipe rørledningen og derved skabe en bredere restriktionszone hvormed fiskeri med bundslæbende redskaber vil begrænses yderligere. Dog er dette begrænsede område fortsat ubetydeligt sammenholdt med det samlede areal der kan fiskes. Det må forventes, at disse påvirkninger med en vis sandsynlighed vil ske på samme vis, men ligeledes være vedvarende og lokale af karakter, og dermed generelt have en stor påvirkningsgrad. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af fiskeriinteresser i kabelkorridoren fra restriktions- og sikkerhedszoner vil være **ikke væsentlig**.

#### 6.2.4.6 Grænseoverskridende virkninger

De vurderede miljøpåvirkninger vil ikke føre til grænseoverskridende virkninger for erhvervsfiskeriet på tværs af landegrænser.

### 6.3 Søkabel- og rørledningsinfrastruktur

Eksisterende søkabler og rørledninger findes langs og på tværs af linjeføringen for søkablet i Østersøen, i det danske territorialfarvand og EEZ samt i Øresund. Disse infrastrukturanlæg er vigtige materielle goder grundet deres betydning for samfundet, både i dansk og international kontekst.

Identificerede forekommende miljøpåvirkninger som følge af arbejde i anlægs- og driftsfasen er fysisk forstyrrelse og arealinddragelse (se Tabel 6-7).

*Tabel 6-7 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af kabel- og rørledningsinfrastruktur.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | x | |
| Arealinddragelse | x | x |

#### 6.3.1 Sammenfattende vurdering

For søkabel- og rørledningsinfrastruktur er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 6-8. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

Der er ikke fundet væsentlige konsekvenser som følge af fysisk forstyrrelse af havbunden eller arealinddragelse under anlægs- og driftsfasen. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 6-8 Sammenfattende vurdering af kabel- og rørledningsinfrastruktur.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Arealinddragelse | Lille | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | Lille | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Arealinddragelse | Lille | Lokal | Permanent | Stor | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet søkabel- og rørledningsinfrastruktur.
Samlet set vurderes det, at miljøemnet kabel- og rørledningsinfrastruktur ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

### 6.3.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af data fra:

- Energinet (Energinet, 2023).
- Danish Cable Protection Committee, DKCPC (Danish Cable Protection Committee, 2021).
- EMODnet Map Viewer (EMODNET, 2023).
- Geodatastyrelsen (Geodatastyrelsen, n.d.).
- HELCOM Map and data service (HELCOM, 2023a).
- Rambøll Engineering (Rambøll A/S, 2023).

Vurderingen er baseret på en kortlægning af søkabel- og rørledningsinfrastruktur som søkablet vil krydse, og en vurdering af fysisk forstyrrelse og arealoptag fra anlæg og drift af søkablet.

Vurdering af viden og data

Grundlaget for vurderingen af mulig konflikt med eksisterende marin infrastruktur er baseret på bedst tilgængelige viden og data. Da der ikke eksisterer en samlet og komplet database over ældre og udgåede søkabel- og rørledningsinfrastruktur i Danmark og Østersøen, er særligt tilstedeværelsen af søkabler af ældre dato behæftet med en del usikkerhed og fremgår muligvis ikke i analysen.

### 6.3.3 Miljøstatus

Søkabelkorridoren er blevet kortlagt sammen med søkabler og rørledninger, der enten eksisterer eller er under opførelse i Øresundssektionen og Bornholmssektionen. Der blev kortlagt 20 søkabler og én rørledning, der overlapper med kabelkorridoren.

Søkablet vil krydse 18 af disse kabler og ingen rørledninger. De 18 søkabler har forskellig status, hvoraf:

- Tre af dem med sikkerhed er ude af drift.
- To af dem er i drift.
- Ét er planlagt.
- 12 har ukendt status.

*Tabel 6-9 Driftsstatus og placering af de 18 søkabler som søkablet vil krydse (Energinet, 2023). Substrattype er angivet ud fra kortlægning af substrattyper i kabelkorridoren udført af WSP i 2022 (Rambøll & WSP, 2024b) Substrattype 1A: silt, 1B: sand, 2: sand, grus og småsten (<10 %).*

| Kabelnavn | Placering (KP) | Farvand | Status | Ejer | Type | Krydsningsstudie | Substrat-type |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DK-PL 1 | 3.051 | EEZ | Ukendt | Ukendt | Telecom | Fundet | 2 |
| Unknown_01 | 8.342 | EEZ | Ikke i drift | TDC | Telecom | Fundet | 2 |
| Unknown_02 | 12.464 | EEZ | Ikke i drift | Ukendt | Telecom | Ikke fundet | 2 |
| Bornholm-Rügen | 16.657 | EEZ | Ikke i drift | Telia | Telecom | Fundet | 1B |
| The Digital Highway | 22.416 | EEZ | Planlagt | Global Connect | Telecom | Ikke fundet | 1A |
| Unknown_03 | 25.953 | EEZ | Ukendt | Ukendt | Telecom | Fundet | 1A |
| Falster-Rønne | 29.23 | EEZ | Ukendt | Ukendt | Telecom | Delvist fundet | 1A |
| C-Lion1 | 34.895 | 12-SM | I drift | Cinia Group Oy | Telecom | Fundet | 1A |
| Unknown_04 | 38.049 | 12-SM | Ukendt | Ukendt | Ukendt | Fundet | 1A |
| Unknown_05 | 38.465 | 12-SM | Ukendt | Ukendt | Ukendt | Fundet | 1A |
| Malmö-Stralsund 1930 | 131.282 | 12-SM | Ukendt | Telia | Telecom | Ikke fundet | 1A |
| Unknown_08 | 151.416 | EEZ | Ukendt | Ukendt | Ukendt | Fundet | 1A |
| Rødvig-Rønne | 152.659 | EEZ | I drift | TDC | Telecom | Delvist fundet | 1A |
| Unknown_09 | 156.357 | EEZ | Ukendt | Ukendt | Ukendt | Fundet | 1A |
| Unknown_10 | 164.815 | EEZ | Ukendt | Ukendt | Ukendt | Fundet | 1B |
| Unknown_11 | 165.156 | EEZ | Ukendt | Ukendt | Ukendt | Fundet | 1B |
| Unknown_12 | 172.726 | EEZ | Ukendt | Ukendt | Ukendt | Fundet | 1B |
| Unknown_13 | 174.912 | EEZ | Ukendt | Ukendt | Ukendt | Fundet | 1B |

I forbindelse med projektet vil søkabler, der er ude af drift, blive klippet og fjernet fra havbunden. Ved de resterende 15 skal der etableres krydsningsinstallation, der indebærer nedlægning af enten betonmadrasser eller sten, hvorved der sikres beskyttelse mellem den eksisterende struktur og nærværende søkabelforbindelse.

I miljøvurderingen tages der udgangspunkt i et worst-case scenarie, der inkluderer de 15 mulige Kabelkrydsninger, men det er sandsynligt, at det endelige antal krydsninger er betydeligt lavere, da alle identificerede søkabler sandsynligvis ikke er i drift.

Derudover findes der to søkabler og én rørledning, der krydser kabelkorridoren (Tabel 6-10). Når nye elforsyningskabler kommer tæt på eller løber parallelt med planlagt eller eksisterende infrastruktur, indgås en nærhedsaftale, der dækker planlagte og mulige aktiviteter fra begge parter, som kan påvirke den anden (f.eks. ankring eller nedgravning). Der er i forbindelse med nærværende projekt indgået en nærhedsaftale mellem Gas Transmission System Operator GAZ-SYSTEM S.A og Energinet Eltransmission A/S, da søkablet løber parallelt med Baltic Pipe.

*Tabel 6-10 Driftsstatus af søkabler og rørledninger der gennemløber kabelkorridoren. Kabler- og rørledningsinfrastruktur nævnes i rækkefølge fra øst mod vest.*

| Sektion | Type | Subtype | Status | Betegnelse | Ejer |
|---|---|---|---|---|---|
| Vest og øst | Rørledning | Gas | I drift | Baltic Pipe | Gaz-System S.A. |
| Vest | Søkabel | Strøm | I drift | Baltic Cable | Baltic Cable |
| Vest | Søkabel | Telecom | I drift | Denmark – Sweden 16 | TDC |

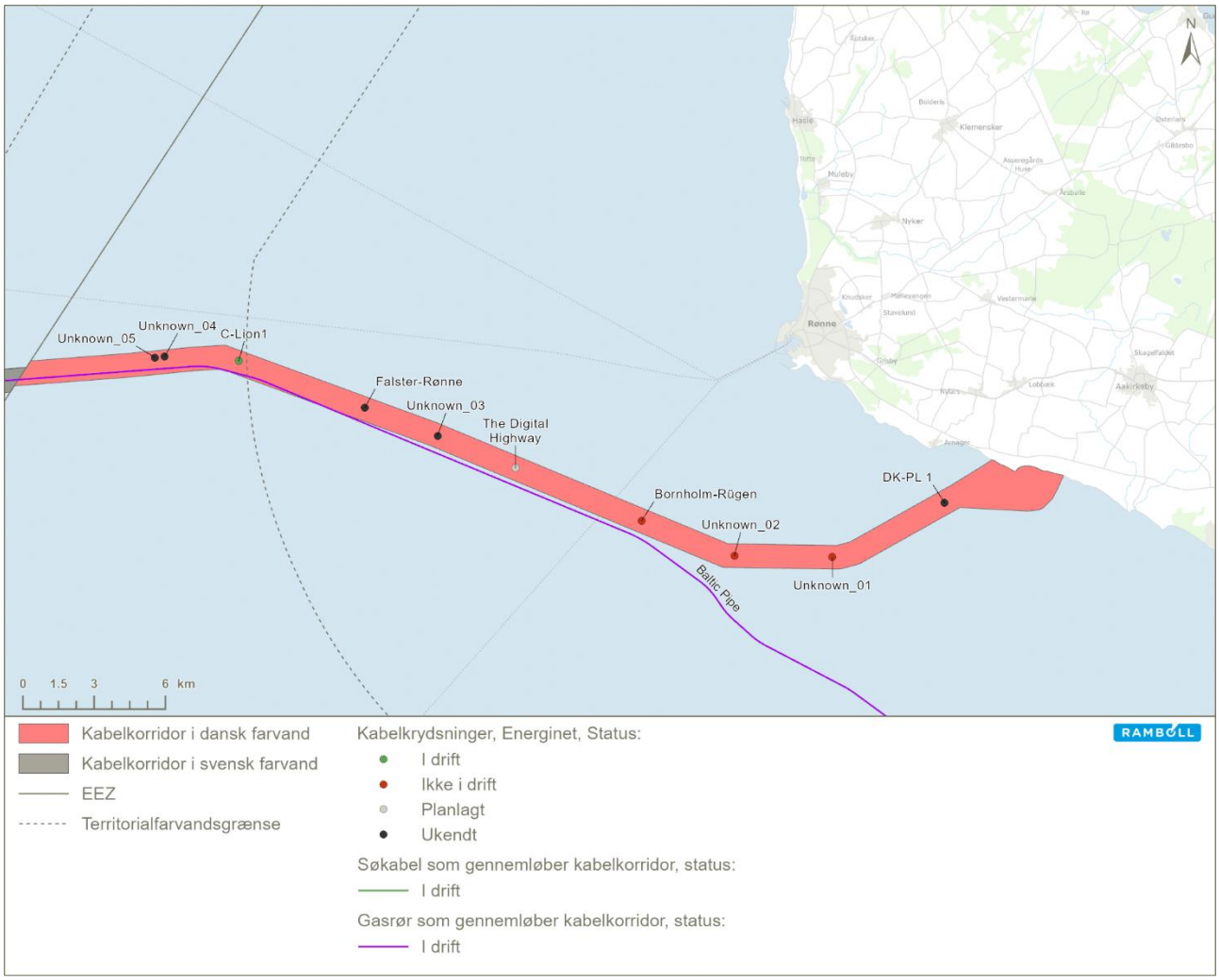
Herunder beskrives tilstedeværelsen af søkabler og rørledninger i kabelkorridorens to sektioner.

#### 6.3.3.1 Bornholmssektionen

Indenfor det danske territorialfarvand på Bornholmssektionen er der kortlagt syv telekommunikationskabler, se Figur 6-13. Dette gælder bl.a. telekommunikationskablerne *Unknown_01*, *Unknown_02* og *Bornholm-Rügen*, der alle er ude af drift. På Bornholmssektionen har GlobalConnect planlagt telekommunikationskablet *The Digital Highway,* der forventes at være i drift i 2024 og ligeledes krydses af kabelkorridoren. Dertil findes tre søkabler, der krydses af kabelkorridoren, *DK-PL 1*, *Unknown_03* og *Falster-Rønne,* der har ukendt status.

Indenfor den danske EEZ, på Bornholmssektionen, krydser kabelkorridoren ét kortlagt telekommunikationskabel, som er det aktive telekommunikationskabel *C-Lion1* ejet af Cinia Oy. Dertil findes to søkabler, der krydses af kabelkorridoren, der har ukendt status.

Derudover findes rørledningen *Baltic Pipe*, der ejes af Gaz-System S.A., hvor der er indgået en nærhedsaftale.



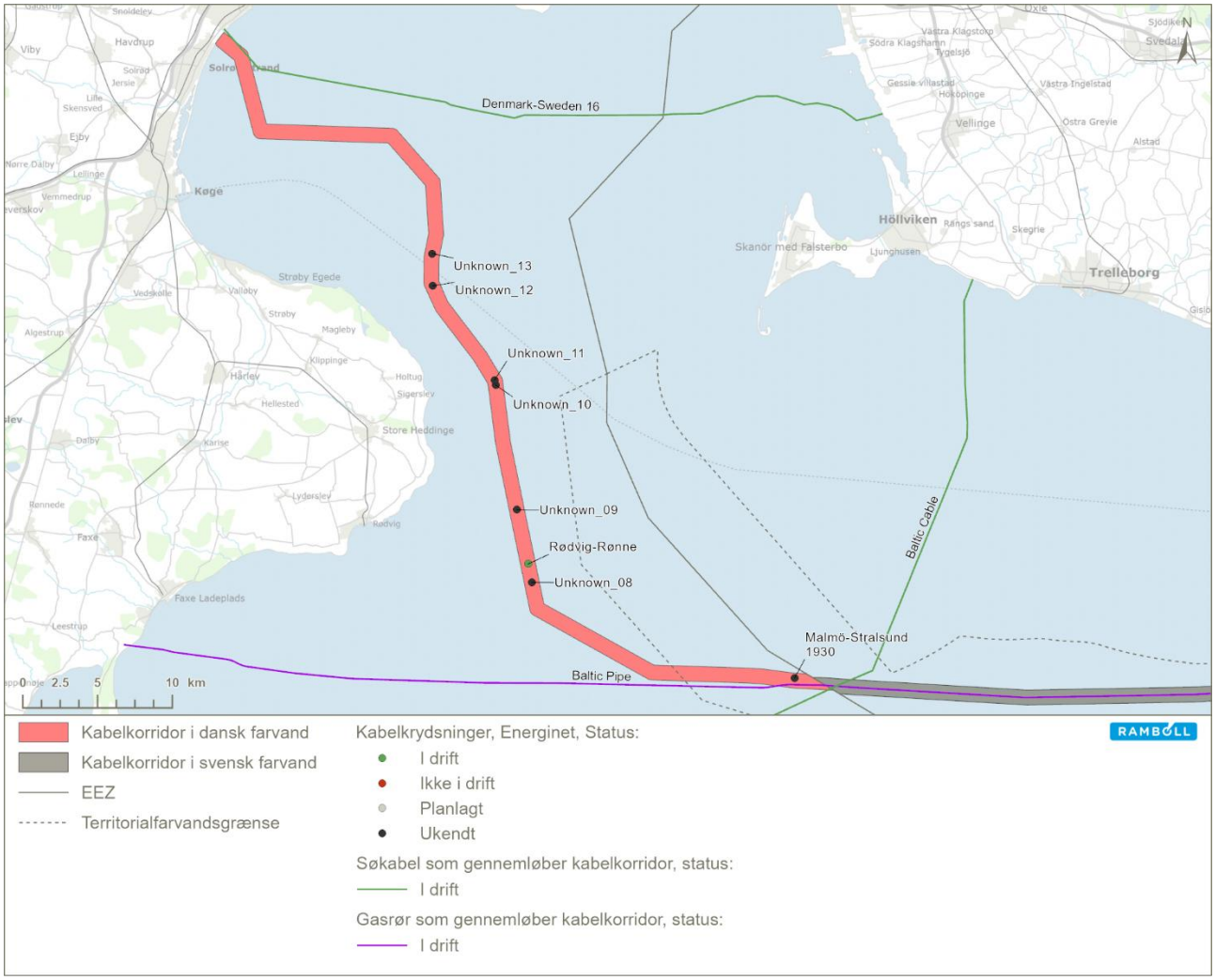

*Figur 6-13 Eksisterende og planlagt søkabel- og rørledningsinfrastruktur i den østlige sektion, baseret på data fra Energinet (Energinet, 2023).*

### 6.3.3.2 Øresundssektionen

Indenfor den danske EEZ i Øresundssektionen krydser kabelkorridoren ét kortlagt telekommunikationskabel med ukendt status, se Figur 6-14. Det drejer sig om telekommunikationskablet *Malmö-Stralsund 1930*.

I dansk territorialfarvand på Øresundssektionen krydses et søkabel i drift, der betegnes *Rødvig-Rønne*, og som ejes af TDC, se Figur 6-14. Derudover krydser kabelkorridoren fem ukendte søkabler, hvis driftsstatus ligeledes er ukendt.

De to søkabler *Baltic Cable* og *Denmark – Sweden 16* skal potentielt krydses, da de gennemløber kabelkorridoren på Øresundssektionen, mens der for *Baltic Pipe* er indgået en nærhedsaftale.




*Figur 6-14 Eksisterende og planlagt søkabel- og rørledningsinfrastruktur i den vestlige sektion, baseret på data fra Energinet*

### 6.3.4 Miljøvurdering

#### 6.3.4.1 Anlægsfase

##### 6.3.4.1.1 Arealinddragelse

I anlægsfasen vil der være arealinddragelse på havbunden i visse dele af kabelkorridoren på grund af installation af krydsningskonstruktioner af eksisterende infrastruktur og beskyttelse af det nedlagte søkabel.

I anlægsfasen udlægges granitskærver på havbunden med en samlet højde på op til ca. 1 meter og en samlet bredde af konstruktionen på op til ca. 11 meter på delstrækninger mellem KP 0 og KP 12, hvor *DK-PL 1* findes, der har ukendt status i kortlægningen. Skærverne nedlægges i forbindelse med yderligere beskyttelse af søkablet steder, hvor der ikke er opnået tilstrækkelig nedgravningsdybde. Søkabelbeskyttelsen ved *DK-PL 1* vil dog overlappe med den planlagte krydsningsinfrastruktur for samme eksisterende søkabel, og derfor forventes ikke yderligere arealinddragelse ved samme krydsning fra søkabelbeskyttelse.

Krydsning af eksisterende infrastruktur, som rørledninger og søkabler, kan potentielt ske ved 15 enkeltpositioner i kabelkorridoren. Krydsningen indebærer nedlægning af enten betonmadrasser eller sten, hvorved der sikres beskyttelse mellem den eksisterende struktur og nærværende søkabel. Forud for etableringen af søkablet er der indgået aftaler med alle involverede ejere af den krydsede infrastruktur, som blandt andet omfatter, at der skal være tegnet forsikring til evt. skadesfriholdelse af tredjepart. De endelige aftaler og nødvendige tilladelser til Kabelkrydsning skal være på plads, inden anlægsarbejdet kan påbegyndes. Hvis det viser sig, at det eksisterende søkabel er inaktivt, foretages der ikke krydsning, men i stedet klippes søkablet over og fjernes fra kabelruten, hvorved der ikke sker arealinddragelse ved positionen. Fodaftrykket vurderes til maksimalt at være 100 x 50 meter per krydsning.

Det forventes derfor, at sandsynlighed og risiko for utilsigtede skader på eksisterende søkabler ved krydsninger og søkabelbeskyttelse er lille, da der er udført grundige opmålinger og forundersøgelser af eksisterende søkabler. Påvirkningsgraden kan derfor potentielt være lille i områder for aktive søkabler, og sandsynligheden vurderes at være lille, da ejerne af eksisterende infrastruktur vil være involveret i krydsningernes design for at minimere skadesrisiko. Påvirkningens varighed vurderes at være kortvarig. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen for søkabel- og rørledningsinfrastruktur som følge af arealinddragelse under anlægsfasen er **ikke væsentlig**.

##### 6.3.4.1.2 Fysisk forstyrrelse af havbunden

Inden påbegyndelse af søkabellægnings- og nedgravningsaktiviteter skal kabelkorridoren undersøges og ryddes for at eliminere risici for søkablet og nedgravningsværktøjerne under installationen. Ved udførelse af havbundsarbejdet i det forberedende arbejde, vil der ske fysiske forstyrrelser af havbunden. Havbundsarbejdet i det forberedende arbejde dækker over krydsninger af eksisterende infrastruktur, Pre-Lay Grapnel Run (PLGR), flytning af større sten/kampesten samt sandbølgefjernelse. Generel information om fysisk forstyrrelse af havbunden og worst-case scenarie for fysisk forstyrrelse af havbunden er beskrevet i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.1 og 6.2. Fysisk forstyrrelse af havbunden kan ligeledes ske i forbindelse med nedgravning, forgravning, pløjning, spuling, og skæring af renden. Her forventes der fysisk forstyrrelse af havbunden i forbindelse med de kystnære anlægsarbejder samt den efterfølgende opfyldning og reetablering.

Før selve den fysiske klargøring af havbunden finder sted, vil kabelkorridoren blive undersøgt for eksisterende installationer i, eller på havbunden og som konsekvens af disse undersøgelser, vil potentielle konflikter blive identificeret. Lokaliseres eksisterende installationer i havbunden indenfor den forventede linjeføring for søkablet, vil der blive indledt en dialog med installationernes respektive ejere med henblik på at opnå en krydsningsaftale.

Krydsningsaftaler vil blive indgået med ejerne af eksisterende søkabler og rørledninger, der skal krydses under anlæg. Aftalen vil omfatte en juridisk ramme og definere krydsningen med hensyn til den præcise placering, krydsningsdesignet, konstruktionsmetoden og herunder de nødvendige undersøgelser og den garanterede minimumsafstand til aktivitet under konstruktionen. Hver ejer af en installation, som skal krydses, kan have deres eget sæt krav og præferencer for krydsningsdesign og konstruktion.

Det forventes derfor, at sandsynlighed og risiko for utilsigtede skader på eksisterende søkabler ved krydsninger er lille, da der er udført grundige opmålinger og forundersøgelser af eksisterende søkabler. Den potentielle fysiske forstyrrelse vil begrænse sin geografiske udbredelse til den enkelte krydsning og er derfor lokal. Påvirkningens varighed vurderes at være kortvarig. Påvirkningsgraden er lille for søkabel- og rørledningsinfrastruktur. Konsekvensen af fysisk forstyrrelse på kabel- og rørledningsinfrastruktur i anlægsfasen vurderes derfor til at være **ikke væsentlig**.

#### 6.3.4.2 Driftsfase

Søkablet forventes at være i drift i minimum 40 år, og i løbet af driftsfasen vil der være behov for vedligeholdelse af søkablet samt eventuelle reparationer. Der udføres rutinemæssige inspektionsundersøgelser med kabelsporing hvert 5-7 år.

##### 6.3.4.2.1 Arealinddragelse

I driftsfasen kan tilstedeværelsen af søkablet og arealinddragelsen ved krydsninger vanskeliggøre muligheden for at reparere de eksisterende søkabler eller rørledninger, hvilket kan få økonomiske konsekvenser for ejerne af disse anlæg. Desuden vil søkablets tilstedeværelse på havbunden også kunne påvirke havbundens tilgængelighed for fremtidige installationer, men på lignende vis vurderes det, at det vil være muligt at danne lignende krydsninger for fremtidig installation af søkabel- og rørledningsinfrastruktur.

Påvirkningsgraden kan derfor potentielt være lille i lokale områder for aktive søkabler, og sandsynligheden vurderes at være lille, da ejerne af eksisterende infrastruktur forventes at være involveret i krydsningernes design for at minimere skadesrisiko. Beskyttelsen vil være til stede under hele projektets levetid og er derfor vedvarende. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen for kabel- og rørledningsinfrastruktur som følge af arealinddragelse under driftsfasen er **ikke væsentlig.**

#### 6.3.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af søkabel- og rørledningsinfrastruktur som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

#### 6.3.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode, og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke søkabel- og rørledningsinfrastruktur. Se Del 2, afsnit 7.2 for oversigt over planer og projekter, der potentielt kan lede til kumulative virkninger med nærværende projekt.

Potentielle kumulative virkninger fra planer og projekter beskrives overordnet herunder.

- **Andre Energiø Bornholm-projekter**
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, den svenske sektion af søkablet, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler

til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for søkablet for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers søkabler (hhv. K1 Boderne Vest og K2 Boderne Øst, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men søkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for nærværende søkabel, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af søkablet er baseret på at søkablets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

#### 6.3.4.4.1 Fysisk forstyrrelse af havbunden

Da anlæg af Interconnector-kablet, den svenske sektion af søkablet og potentielt eksportkabler fra havmølleparkerne til Bornholm vil have tidsmæssigt overlap med det nærværende projekt, kan fysisk forstyrrelse af havbunden fra de resterende Energiø Bornholm søkabler give anledning til kumulative virkninger med nærværende projekt som kan påvirke søkabel- og rørledningsinfrastruktur i form af krydsningsinstallationer.

Ved anlæg af søkabler i havbunden, fra hhv. mølleområder til Bornholm og fra Bornholm til Tyskland, vil der komme påvirkninger af søkabel- og rørledningsinfrastruktur, der er tilsvarende dem, der er vurderet for nærværende projekt. Den endelige placering af søkablerne kendes ikke, men de kan potentielt krydse med øvrigt identificeret søkabel- og rørledningsinfrastruktur i kabeltracéet. Den svenske sektion af søkablet vil ikke lede til kumulative virkninger fra fysisk forstyrrelse af havbunden. Da der ligesom for nærværende projekt forud for etableringen af søkabler er indgået aftaler med alle involverede ejere af den krydsede infrastruktur, må det forventes, at disse påvirkninger med en vis sandsynlighed vil ske på samme vis, men ligeledes være kortvarige og lokale af karakter, og dermed generelt have en lille påvirkningsgrad. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af søkabel- og rørledningsinfrastruktur i projektområdet fra fysisk forstyrrelse af havbunden vil være **ikke væsentlig**.

#### 6.3.4.4.2 Arealinddragelse

Da anlæg af Interconnector-kablet, den svenske sektion af søkablet og potentielt eksportkabler fra havmølleparkerne til Bornholm vil have tidsmæssigt overlap med det nærværende projekt, kan arealinddragelsen fra de resterende Energiø Bornholm kabler give anledning til arealinddragelse, der i kumulation med nærværende projekt kan påvirke søkabel- og rørledningsinfrastruktur i form af krydsningsinstallationer.

Ved anlæg af søkabler i havbunden, fra hhv. mølleområder til Bornholm og fra Bornholm til Tyskland, vil der komme påvirkninger af søkabel- og rørledningsinfrastruktur, der er tilsvarende dem, der er vurderet for nærværende projekt. Den endelige placering af søkablerne kendes ikke, men de kan potentielt krydse med øvrigt identificeret søkabel- og rørledningsinfrastruktur i kabeltracéet. Den svenske sektion af søkablet vil ikke lede til kumulative virkninger fra arealinddragelse. Da der ligesom for nærværende projekt forud for etableringen af søkabler skal indgås aftaler med alle in-

volverede ejere af den krydsede infrastruktur (også kendt som en proximity agreement), må det forventes, at disse påvirkninger med en vis sandsynlighed vil ske på samme vis, men ligeledes være kortvarige og lokale af karakter, og dermed generelt have en lille påvirkningsgrad. En sådan aftale mellem nærværende projekt og anlæg af Baltic Pipe er ligeledes indgået, som derved sikre efterfølgende drift. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af søkabel- og rørledningsinfrastruktur i projektområdet fra arealinddragelse vil være **ikke væsentlig**.

#### 6.3.4.5 Grænseoverskridende virkninger

Der kan som utilsigtet hændelse i anlægs- og driftsfasen ske en mulig afbrydelse af internationale telekommunikationssøkabler som *DK-PL 1* og *Malmö-Stralsund 1930* med ukendt status, potentielt det planlagte telekommunikationskabel *The Digital Highway*, og det aktive telekommunikationskabel *C-Lion1*. Derudover er der seks ukendte søkabler i *Unknown_03*, *Unknown_08*, *Unknown_10*, *Unknown_11*, *Unknown_12* og *Unknown_13,* hvor det ikke vides, hvorvidt de kan betragtes som internationale søkabler. Krydsningen indebærer nedlægning af enten betonmadrasser eller sten, hvorved der sikres beskyttelse mellem den eksisterende struktur og nærværende søkabel. Forud for etableringen af søkablet skal der indgås aftaler med alle involverede ejere af den krydsede infrastruktur. De endelige aftaler og nødvendige tilladelser til Kabelkrydsning skal være på plads, inden anlægsarbejdet kan påbegyndes. Hvis det viser sig, at søkablet er inaktivt, foretages der ikke krydsning, men det gamle søkabel klippes i stedet over og fjernes søkablets linjeføring. Det vurderes derfor, at sandsynlighed og risiko for utilsigtede skader på eksisterende søkabler ved krydsninger er lille, da der er udført grundige opmålinger og forundersøgelser af eksisterende søkabler. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af grænseoverskridende virkninger vil være **ikke væsentlig.**

### 6.4 Militærområder

Kapitlet beskriver påvirkningen af militærområder i forbindelse med projektet. Militære øvelsesområder er et vigtigt miljøemne, da områderne anvendes til national sikkerhed og international uddannelse. Østersøen er et strategisk område, hvor der udføres forskellige former for militære øvelser, bl.a. skydeøvelser.

Identificerede forekommende miljøpåvirkninger som følge af arbejde i anlægs- og driftsfasen er restriktions- og sikkerhedszoner og fysisk forstyrrelse over vand som følge af ændrede sejladsforhold og -sikkerhed (Tabel 6-11). Ændrede sejladsforhold og -sikkerhed behandles i afsnit 6.6.

*Tabel 6-11 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af militærområder.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Fysisk forstyrrelse over vand | x | x |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | x | x |

#### 6.4.1 Sammenfattende vurdering

For militærområder er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 6-12. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

Der er ikke fundet væsentlige konsekvenser som følge af fysisk forstyrrelse over vand eller restriktions- og sikkerhedszoner under anlægs- og driftsfasen. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 6-12 Sammenfattende vurdering af militærområder.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Fysisk forstyrrelse over vand | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Fysisk forstyrrelse over vand | Vil indtræffe/stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | Vil indtræffe/stor | Lokal | Permanent | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet militærområder.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet militærområder ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

### 6.4.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Database over militære øvelsesområder i EU af CETMAR for EMODNET (EMODNET, 2023).
- Militære skyde- og øvelsesområder af Forsvaret (Forsvaret, 2023).

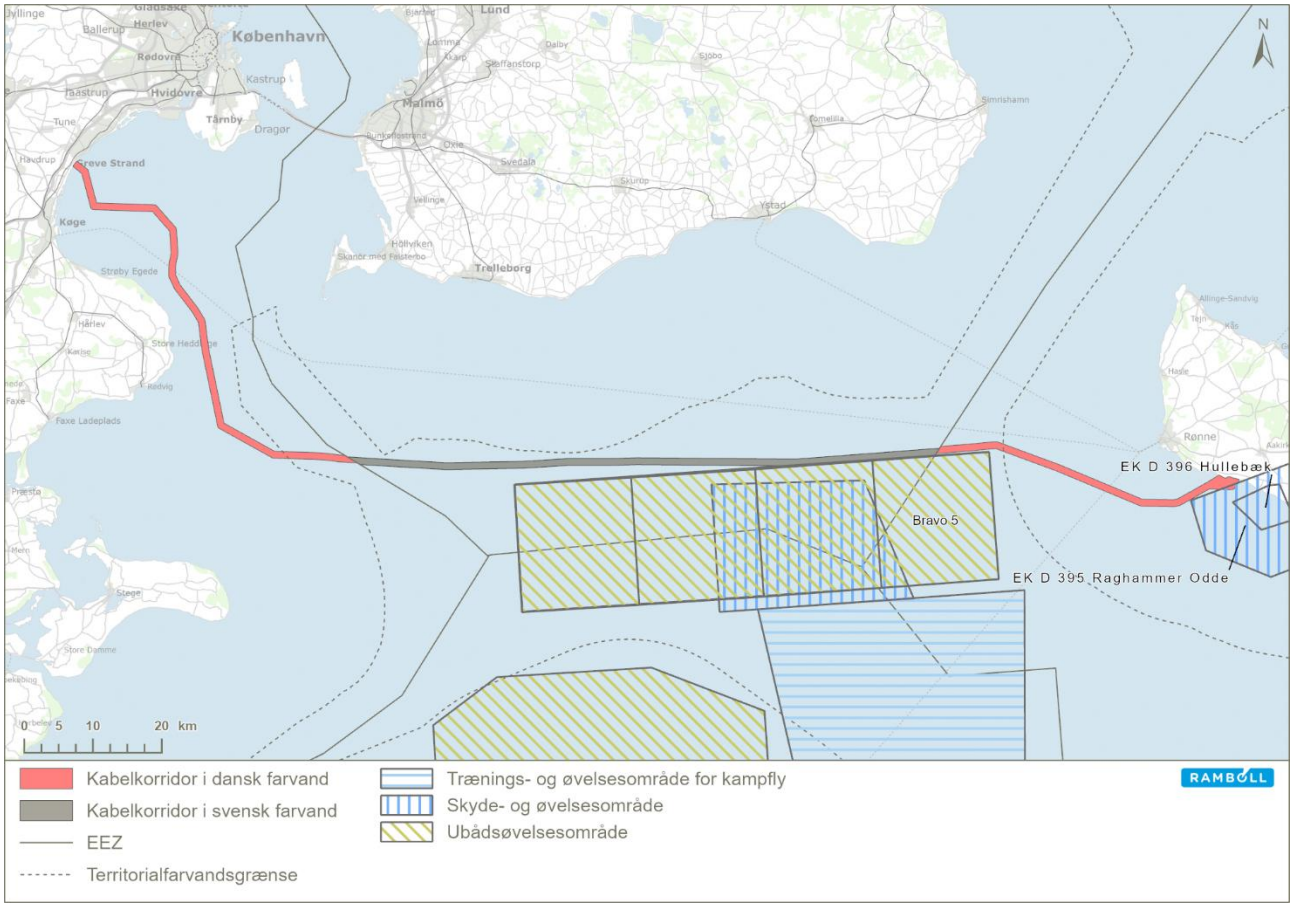
Vurdering af viden og data

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af militære øvelsesområder er optimalt, da udbredelsen af militærområder i nærheden af eller inden for projektområdet for marine anlæg er velkendte og veldokumenterede i det eksisterende og anvendte datagrundlag.

### 6.4.3 Miljøstatus

I den danske EEZ og territorialfarvande eksisterer der en række militærområder i umiddelbar nærhed af den planlagte kabelkorridor (Figur 6-15). Skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde ligger direkte sydvest for Bornholm i dansk territorialfarvand, og den planlagte ilandføring "Øst for Sose Strand" gennemløber skyde- og øvelsesområdet. Inden for EK D 395 ligger desuden EK D 396 Hullebæk, der ligeledes er et skyde- og øvelsesområde. De omtalte skyde- og øvelsesområder anvendes aktivt af Forsvaret og Hjemmeværnet til skydeøvelser fra Bornholm, såsom søredningsøvelser, dykning og øvelser med Forsvarets luftfartøjer. I forbindelse med skydning etableres et midlertidigt afspærringsområde på kystområdet ud for skydepladsen. Når der skydes i Raghammer Odde, skydes der i begge områder.

Udover skyde- og øvelsesområderne går den planlagte linjeføring for søkablet nord for ubådsøvelsesområdet Bravo 5 i den danske EEZ. Området, som ligger vest for Bornholm, administreres af den tyske flåde og benyttes af NATO til ubådsøvelser. Dele af området ligger inden for hhv. den svenske, den danske og den tyske EEZ. Området er udpeget som et såkaldt "Safe Bottoming Area". Her øves og gennemføres bl.a. visse grundlæggende (nød)manøvrer, og i fremtiden vil der desuden være brug for området til militærøvelser for NATO-partnere. En permanent begrænsning af ubådsøvelsesområdet er derfor uforenelig med dets militære anvendelse.




*Figur 6-15 Militærområder i den sydlige del af Østersøen.*

### 6.4.4 Miljøvurdering

#### 6.4.4.1 Anlægsfase

##### 6.4.4.1.1 Fysisk forstyrrelse over vand

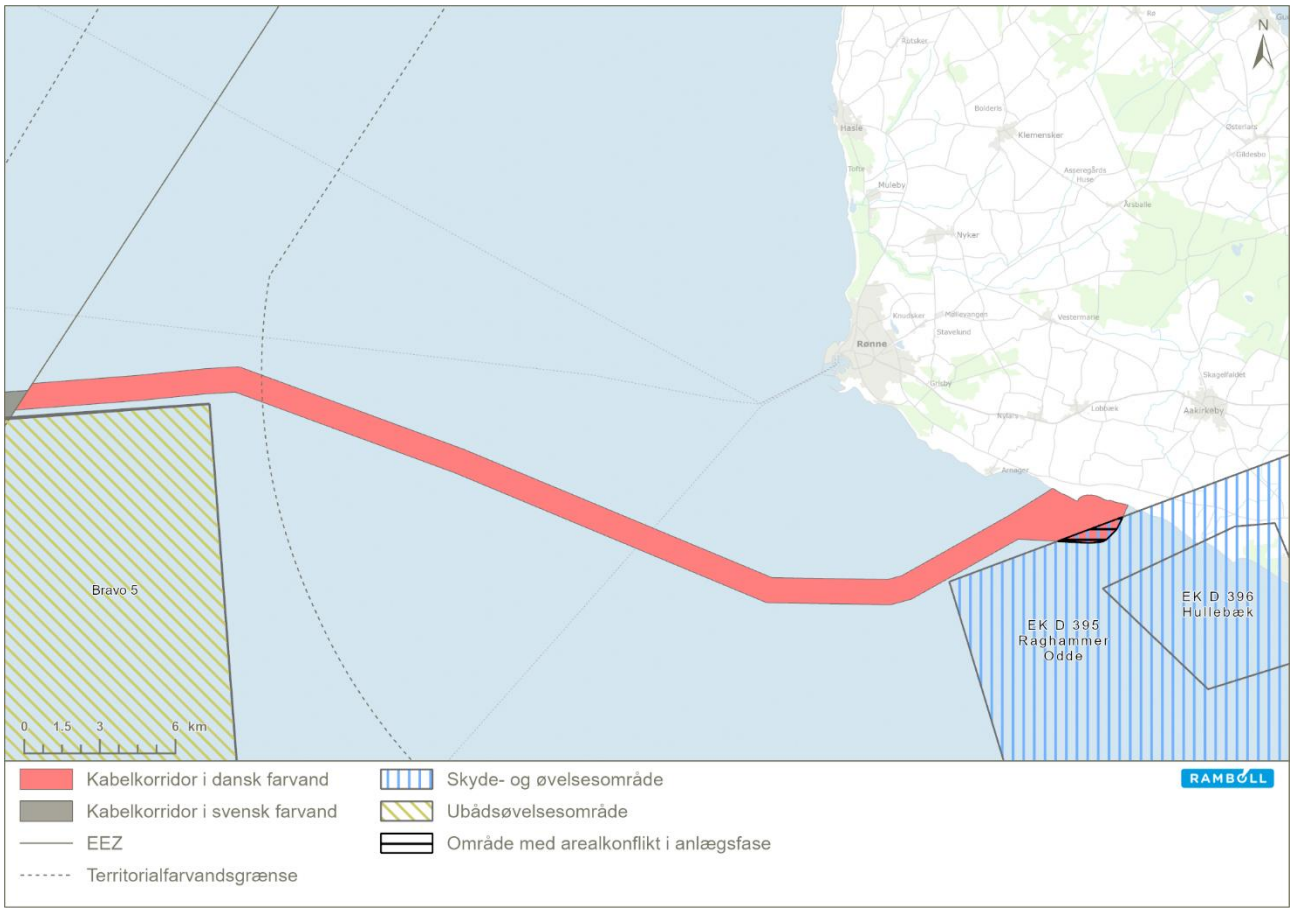
Inden påbegyndelse af kabellægnings- og nedgravningsaktiviteter skal kabelkorridoren undersøges og ryddes for at eliminere risici for søkablet og nedgravningsværktøjerne under installationen. Ved udførelse af havbundsarbejdet i anlægsfasen kan der ske fysisk forstyrrelse af militærområder som følge af øget skibstrafik. Havbundsarbejdet i anlægsfasen dækker over eventuel fjernelse af UXO og CWA, krydsninger af eksisterende infrastruktur, Pre-Lay Grapnel Run (PLGR), flytning af større sten/kampesten samt sandbølgefjernelse, samt følgende installation af selve søkablet. Generel information om fysisk forstyrrelse og worst-case scenarie for fysisk forstyrrelse er beskrevet i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 6.1 og 6.2. Der kan ske op til 10 gennemsejlinger i løbet af anlægsperioden. Det geografiske overlap med militærområdet er meget lille og forløber kun over en strækning på mindre end 2 kilometer. Alle skibe vil være ude af området på mindre end et par timer ved sejlads i tilfælde af overlap. I alle tilfælde er der allerede indgået en aftale med militærområdet om at varsle arbejde og tilstedeværelse inden for afgrænsningen af militærområdet.

Foreløbigt er der ikke taget stilling til, hvilken af de tre ilandføringer af linjeføringen for søkablet der anvendes ved Bornholm, og da det udelukkende er løsningen DC3 Sose Strand Øst, der kan give anledning til fysisk forstyrrelse over vand, er det denne løsning, der er vurderet på. Hvis søkablets linjeføring, der ender ved *DC3 Sose Strand Øst* vælges, vil den fysiske forstyrrelse af militærområder ske med stor sandsynlighed, da PLGR vil blive anvendt for hele søkablets linjeføring (KP 0-KP 200). Den længste periode med påvirkning af skydeområdes funktionalitet indtræffer i forbindelse med

selve udlægningen og nedgravningen af søkablet. Varigheden af aktiviteterne til søs og muligheden for at gennemføre aktiviteterne som planlagt afhænger af vind og bølger. Derfor sker planlægningen af aktiviteterne i flere omgange frem mod at de gennemføres. Marint arbejde på søkablet i alle projektfaser vil skulle koordineres med ledelsen af Raghammer skydeterræn og undgås under skydeøvelser/militære aktiviteter i øvelsesområdet. Den planlagte linjeføring for søkablet med ilandføring ved ilandføringspunktet DC3 Sose Strand Øst gennemløber skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde, hvilket periodevis vil medføre skibstrafik og derved fysisk forstyrrelse på en strækning af 568 meter. Af samme årsag er den geografiske udbredelse vurderet til at være lokal, og påvirkningens varighed vurderes at være kortvarig. Påvirkningsgraden vil i et begrænset omfang medføre påvirkning af skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde og vurderes derfor til at være lille. Konsekvensen for militærområder som følge af fysisk forstyrrelse under anlægsfasen vurderes derfor til at være **ikke væsentlig**.

#### 6.4.4.1.2 Restriktions- og sikkerhedszoner

Foreløbigt er der ikke taget stilling til, hvilken af de tre ilandføringer for søkablets linjeføring der vil blive valgt ved Bornholm, og da det udelukkende er ilandføringsløsningen DC3 Sose Strand Øst, der kan give anledning til restriktions- og sikkerhedszoner i militære områder, er det denne løsning, der er vurderet på. Arealet, der er udlagt til projektområde for marine anlæg, udgør 0,99 km$^2$ af skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde, der har et areal på 227 km$^2$ (Figur 6-16).




*Figur 6-16 Området med arealkonflikt ved EK D 395 Raghammer Odde i anlægsfasen.*

Søfartsstyrelsen fastlægger krav til opretholdelse af sejladssikkerheden under anlægsarbejde efter bestemmelserne i bekendtgørelsen om sejladssikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter i danske farvande (BEK nr. 1229 af 03/10/2023). På baggrund af ovenstående vurderes det samlet, at projektområdet for marine anlæg er af lokal påvirkning. Påvirkningsgraden vurderes at være lille og sandsynligheden stor, da der er tale om udelukkelse fra et delområde af skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde. Varigheden vurderes at være kortvarig. Samlet set er konsekvensen fra påvirkningen ubetydelig, og i anlægsfasen vurderes det derfor, at indvirkning på militærområder er af **ikke væsentlig** karakter.

#### 6.4.4.2 Driftsfase

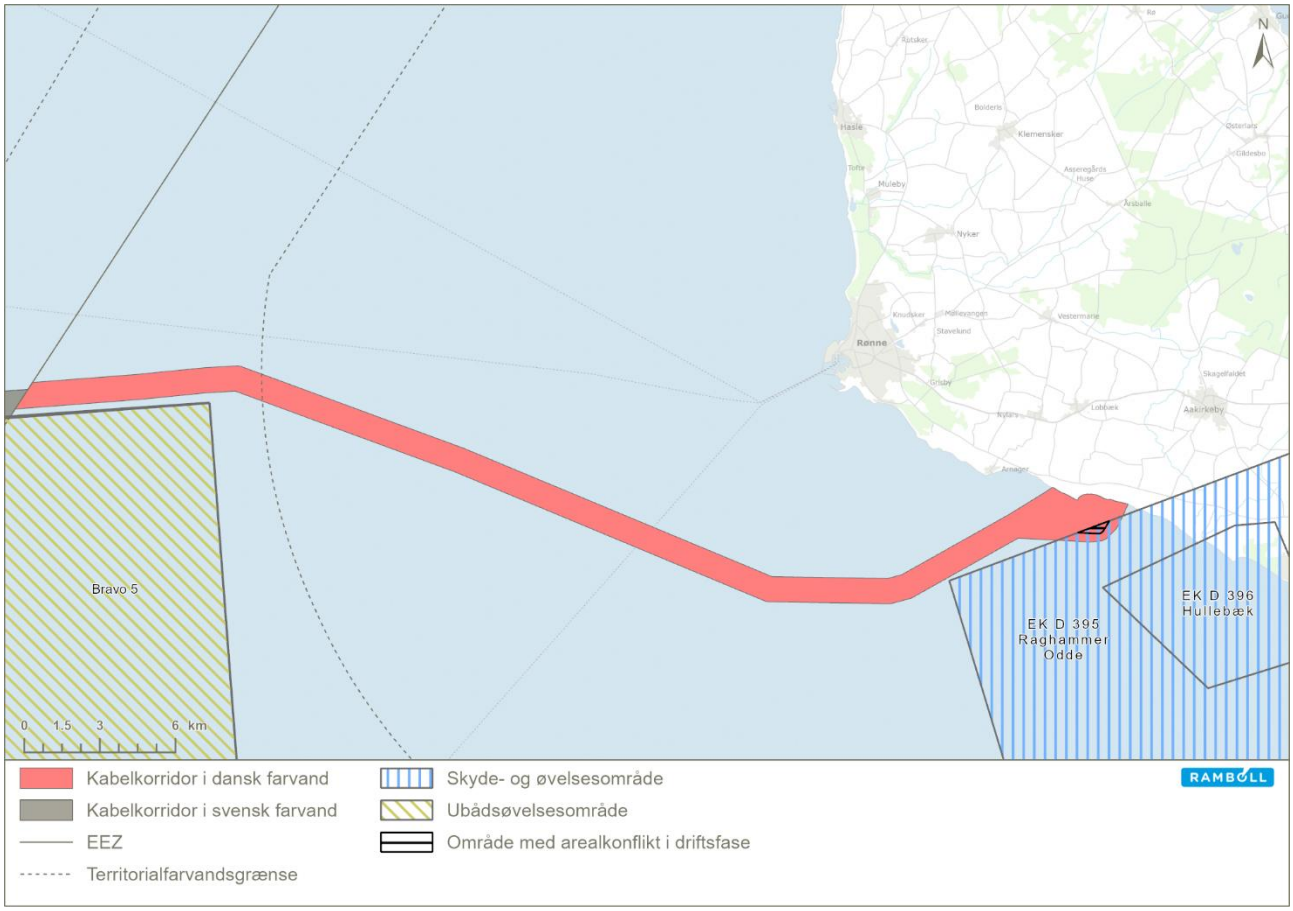
Søkablerne forventes at være i drift i minimum 40 år, og i løbet af driftsfasen vil der være behov for vedligeholdelse af kablerne samt eventuelle reparationer. Der vil være rutinemæssige inspektionsundersøgelser med kabelsporing hvert 5.-7. år.

##### 6.4.4.2.1 Fysisk forstyrrelse over vand

Foreløbigt er der ikke taget stilling til, hvilken af de tre ilandføringer for søkablets linjeføring der vil blive valgt ved Bornholm, og da det udelukkende er ilandføringsløsningen DC3 Sose Strand Øst, der kan give anledning til fysisk forstyrrelse over vand, er det denne løsning, der er vurderet på. Da den fysiske forstyrrelse vurderes at være af samme karakter i driftsfasen som i anlægsfasen, er vurderingerne også stort set de samme som under anlægsfasen. Den planlagte linjeføring for søkablet med ilandføring ved ilandføringspunktet DC3 Sose Strand Øst gennemløber skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde, hvilket periodevis vil medføre skibstrafik, når søkablet vedligeholdes eller ved inspektionsundersøgelser og derved fysisk forstyrrelse på en strækning af 568 meter. I tilfælde af at Energinet har behov for tilstedeværelse i skydeområder, følger Energinet de sædvanlige varslingskanaler. Der etableres direkte kontakt til skydeområdets ansvarlige for etablering af en gensidig forståelse og aftaler om kommunikationskanaler i forbindelse med arbejdets gennemførelse. Der varsles også via Efterretninger for Søfarende om tilsyns- eller reparationsarbejdet. Af samme årsag er den geografiske udbredelse vurderet til at være lokal og påvirkningens varighed vurderes at være kortvarig. Påvirkningsgraden vil i et begrænset omfang medføre påvirkning af skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde og vurderes derfor til at være lille. Konsekvensen for militærområder som følge af fysisk forstyrrelse i driftsfasen vurderes derfor til at være **ikke væsentlig**.

##### 6.4.4.2.2 Restriktions- og sikkerhedszoner

Foreløbigt er der ikke taget stilling til, hvilken af de tre ilandføringer af søkablet der vælges ved Bornholm, og da det udelukkende er ilandføringsløsningen DC3 Sose Strand Øst, der kan give anledning til restriktions- og sikkerhedszoner i militære områder, er det denne løsning, der er vurderet på. I kabelbekendtgørelsen er der et generelt forbud mod ankring, sandsugning, stenfiskeri og brug af bundslæbende redskaber i en afstand på 200 meter langs med og på hver side af kabler, der ligger på havbunden. Sikkerhedszonen udgør 0,2 $km^2$ af skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde, der har et areal på 227 $km^2$ (Figur 6-17). Påvirkningen vil kun ske i sikkerhedszonen, der er betydeligt mindre end korridoren for søkablet, derfor er de præcise arealangivelser afhængigt af det konkrete projekt med placering af søkabler og dertilhørende beskyttelseszone. Dermed kan kabelkorridoren indskrænke muligheden for at udnytte skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde i fremtiden.




*Figur 6-17 Området med arealkonflikt ved EK D 395 Raghammer Odde i driftsfasen.*

Det vurderes samlet, at projektområdet for marine anlæg er af lokal påvirkning. Påvirkningsgraden vurderes at være lille og sandsynligheden stor, da der er tale om udelukkelse fra et delområde af skyde- og øvelsesområdet EK D 395 Raghammer Odde. Varigheden vurderes at være permanent. Samlet set er konsekvensen fra påvirkningen ubetydelig, og i driftsfasen vurderes det derfor, at indvirkning på militærområder er af **ikke væsentlig** karakter.

#### 6.4.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af militære områder som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

#### 6.4.4.4 Kumulative virkninger

I nærheden af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke militærområder. Se Del 2, afsnit 7.2 for oversigt over planer og projekter, der potentielt kan lede til kumulative virkninger med nærværende projekt.

Potentielle kumulative virkninger fra planer og projekter beskrives overordnet herunder.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, den svenske sektion af søkablet, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vurderes at være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for søkablet for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers søkabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse). Da de endelige linjeføringer for begge søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men søkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

  Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af kabelanlægget er baseret på at kabelanlæggets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

#### 6.4.4.4.1 Fysisk forstyrrelse over vand

Da anlæg af infrastrukturerne for Energiø Bornholm (hvilket omfatter eksportkabler fra havmølleparkerne til Bornholm og Interconnector-kabel til Tyskland) overlapper tidsmæssigt med nærværende projekt, kan Energiø Bornholm søkabler give anledning til fysisk forstyrrelse over vand, der i kumulation med nærværende projekt kan påvirke militærområder på lignende vis.

Ved anlæg af søkabler i havbunden, fra hhv. mølleområder til Bornholm og fra Bornholm til Tyskland, vil der komme påvirkninger af militærområder, der er tilsvarende dem, der er vurderet for nærværende projekt. Den svenske sektion af søkablet ligger i svensk farvand og giver derfor ikke anledning til påvirkning eller kumulative virkninger på danske militærområder. Den endelige placering af søkablerne kendes ikke, men de kan potentielt gennemløbe militærområder. Da der ligesom for nærværende projekt forud for etableringen af søkabler er etableret en direkte kontakt til skydeområdets ansvarlige for etablering af en gensidig forståelse og aftale om kommunikationskanaler i forbindelse med arbejdets gennemførelse, må det forventes, at disse påvirkninger med en vis sandsynlighed vil ske på samme vis, men ligeledes være kortvarige og lokale af karakter, og dermed generelt have en lille påvirkningsgrad. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af militærområder fra fysisk forstyrrelse over vand vil være **ikke væsentlig**.

#### 6.4.4.4.2 Restriktions- og sikkerhedszoner

Mens anlæg af infrastrukturerne for Energiø Bornholm (hvilket omfatter eksportkabler fra havmølleparkerne til Bornholm, Interconnector-kabel til Tyskland) overlapper tidsmæssigt med nærværende projekt, kan Energiø Bornholm søkabler give anledning til restriktions- og sikkerhedszoner, der i kumulation med nærværende projekt kan påvirke militærområder på lignende vis.

Ved anlæg af søkabler i havbunden, fra hhv. mølleområder til Bornholm og fra Bornholm til Tyskland, kan der komme påvirkninger af militærområder, der er tilsvarende dem, der er vurderet for nærværende projekt. Den svenske sektion

af søkablet ligger i svensk farvand, hvor der er potentiel påvirkning af svenske militærområder. Der er dog indgået en nærhedsaftale med Baltic Pipe (ENG: proximity agreement), hvormed det svenske kabel kan ligge så tæt op ad Baltic Pipes linjeføring at der vil være så betydelig afstand til svenske militærområder at der ikke vil være overlap mellem det svenske søkabels restriktions- og sikkerhedszoner og militærområder.

Den endelige placering af eksportkabler og Interconnector-kablet kendes ikke, men de kan potentielt gennemløbe militærområder. Da der ligesom for nærværende projekt forud for etableringen af søkabler er etableret en direkte kontakt til skydeområdets ansvarlige for etablering af en gensidig forståelse og aftale om kommunikationskanaler i forbindelse med arbejdets gennemførelse, må det forventes, at disse påvirkninger med en vis sandsynlighed vil ske på samme vis, men ligeledes være kortvarige og lokale af karakter, og dermed generelt have en lille påvirkningsgrad. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger af militærområder fra restriktions- og sikkerhedszoner vil være **ikke væsentlig**.

#### 6.4.4.5 Grænseoverskridende virkninger

De vurderede miljøpåvirkninger vil ikke føre til grænseoverskridende virkninger for militærområder grundet påvirkningernes geografisk begrænsede karakter.

### 6.5 Konventionel og kemisk ammunition (UXO og CWA)

I Østersøen er der flere områder, hvor der efter første og anden verdenskrig og så sent som i 1960'erne blev dumpet ammunition. Den ammunition, der ligger på havbunden i Østersøen i dag, er primært konventionel ueksploderet ammunition (Unexploded Ordnance, UXO) og kemisk ammunition (Chemical Warfare Agents, CWA). Resterne af disse ammunitionstyper kan udgøre en fare for mennesker, havmiljø og anlæg, hvis de detoneres eller påtræffes.

#### 6.5.1 Metode og datagrundlag

Kortlægning og beskrivelse af konventionel ammunition og kemiske våben i og omkring projektområdet for marine anlæg er beskrevet på baggrund af eksisterende viden, blandt andet indhentet gennem undersøgelser i forbindelse med nærværende projekt og forundersøgelser til lignende projekter i den vestlige Østersø:

- UXO Risk Assessment (udgøres af et skrivebordsstudie og tolkning af data fra Energinets geofysiske opmålinger i kabelkorridoren) (ORDTEK & Energinet, 2024).
- Baltic Pipe (Rambøll, 2019a).
- Environmental assessments of sea dumped chemical warfare agents - CWA Report (Sanderson & Fauser, 2015).
- UXO Desk Study Offshore Wind Farm Bornholm II East (Van der Berg, 2022).
- Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea. Report of the ad hoc Expert Group (HELCOM, 2013).
- CHEMSEA Findings–Results from the CHEMSEA project (chemical munitions search and assessment (Bełdowski et al., 2014).
- Mines sunk in the World War II - Risk areas (HELCOM, 2019).

<u>Vurdering af viden og data</u>

Forekomsten af UXO og CWA i Østersøen er behæftet med en vis grad af usikkerhed på grund af manglende dokumentation af eksakte mineringer, dumpinglokationer og udokumenterede dumpinger en route til udpegede dumpingzoner. Bølger, strøm og fiskeri kan flytte søminer og anden ammunition under bestemte forhold, hvilket bidrager yderligere til

graden af usikkerhed om lokationen af blandt andet søminer (Van der Berg, 2022). Der er i forbindelse med det nærværende projekt gennemført et skrivebordsstudie for projektområdet for marine anlæg, hvilket bidrager positivt til kvaliteten af viden og data om UXO og CWA i projektområdet. Identifikation, træfning og håndtering af UXO og CWA efter de indledende UXO-undersøgelser behandles som en utilsigtet hændelse, og miljøstatus beskrives således overordnet. På baggrund af dette vurderes det, at den nævnte grad af usikkerhed omkring forekomsten af UXO og CWA er acceptabel, og at datagrundlaget for at beskrive forekomsten af UXO og CWA er tilstrækkeligt.

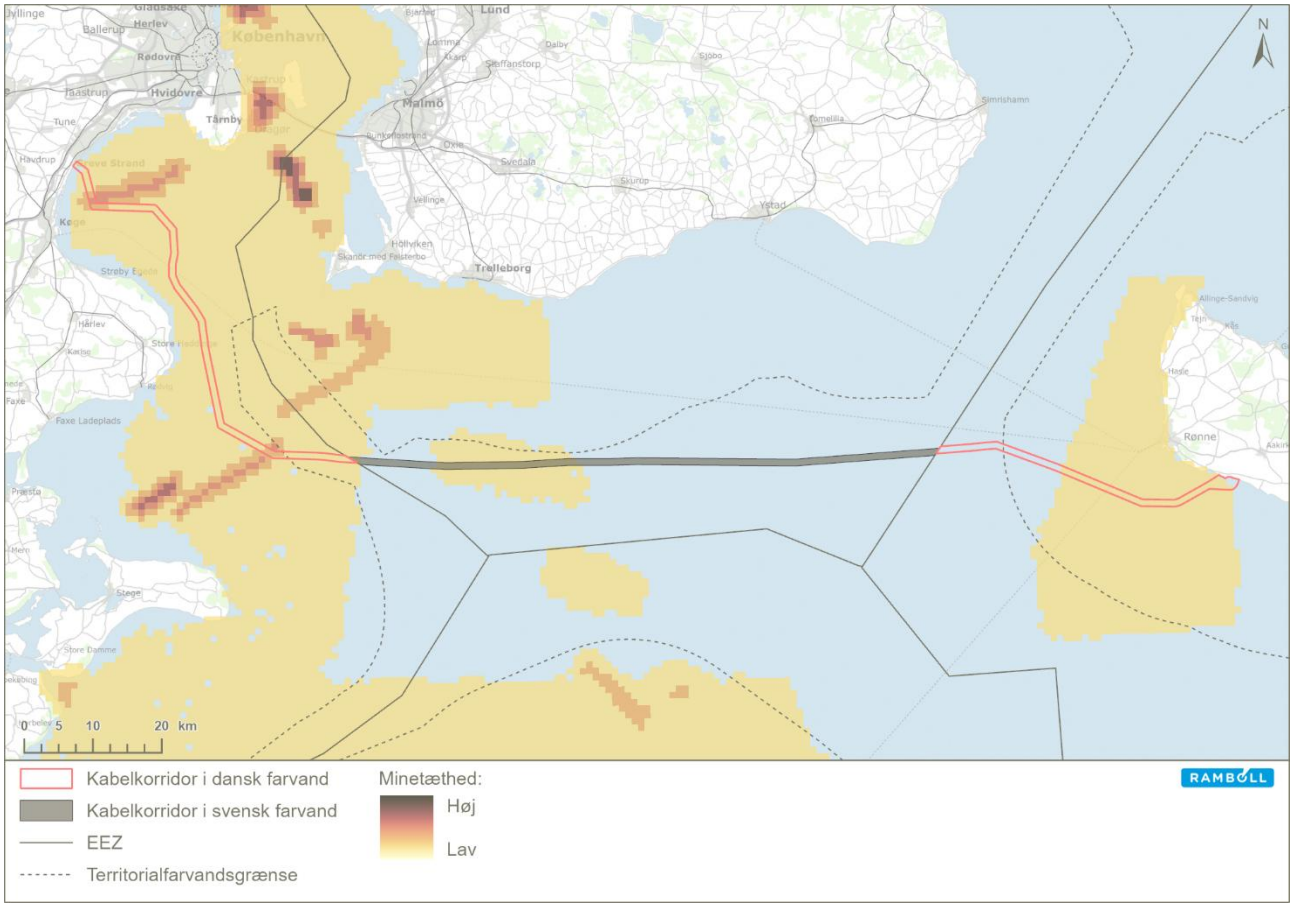
På baggrund af den eksisterende viden og skrivebordsstudiet fra ORDTEK (ORDTEK & Energinet, 2024) gennemfører Energinet geofysiske undersøgelser som grundlag for planlægningen af projektkorridoren og UXO-identifikationsundersøgelse i samarbejde med Søværnskommandoen for at opnå ALARP for anlægsarbejdet. Redegørelse for UXO-identifikationsundersøgelser og håndtering af UXO beskrives i afsnit 6.5.3 og i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse afsnit 6.1.4.

### 6.5.2 Miljøstatus

Gennem 1. og 2. verdenskrig har Østersøen været centrum for en lang række konflikter, og både Tyskland og Rusland havde begge det generelle mål at tage kontrol over Østersøen allerede i begyndelsen af det 19. århundrede. Det har resulteret i store forekomster af UXO og CWA i visse områder af Østersøen. Desuden skyldes tilstedeværelsen af meget af CWA'en, at der har været foretaget planlagte dumpninger i området efter 1. og 2. verdenskrig.

#### 6.5.2.1 UXO

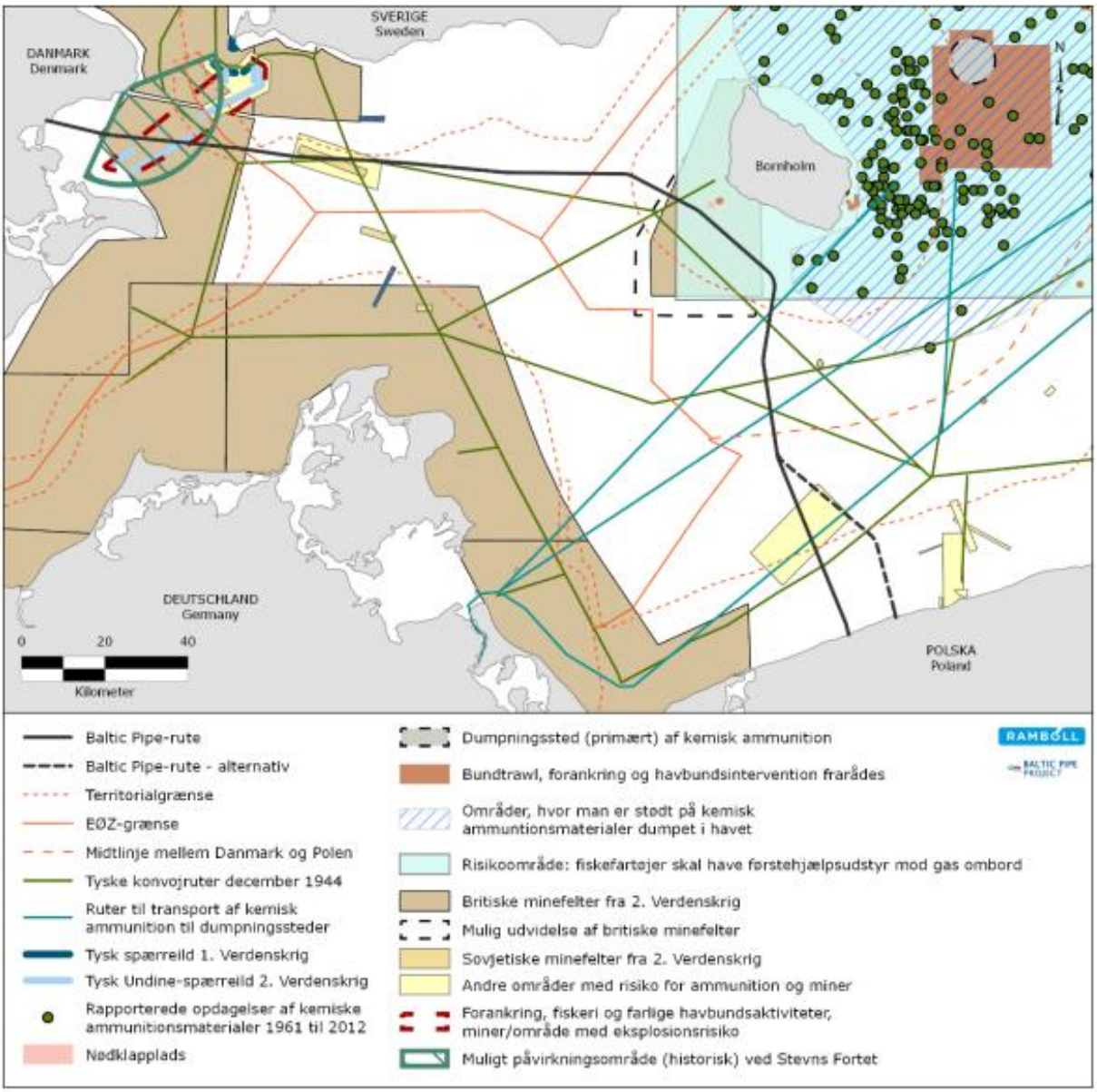
UXO omfatter blandt andet miner, torpedoer, bomber og anden ammunition, og i forbindelse med 2. verdenskrig brugte både de allierede magter og aksemagterne Østersøens vestlige del til miner. Til trods for at kendte minerede områder blev strøget for miner efter krigen vurderes det, at der stadig findes tusindvis af miner i Østersøen (HELCOM, 2019). Risikoen for at påtræffe miner i den vestlige Østersø er vurderet af (HELCOM, 2019) og kan ses på Figur 6-18. ORDTEK har på vegne af Energinet i 2022 gennemført et skrivebordsstudie og tolkning af data fra Energinets geofysiske opmålinger i kabelkorridoren, hvori det fremgår, at britiske miner udlagt i såkaldte "mine-haver" udgør en sandsynlig risiko for projektaktiviteter for søkablet (ORDTEK & Energinet, 2024). Ud over miner kan der forefindes anden konventionel ammunition i Østersøen, såsom dybvandsbomber, torpedoer eller ammunitions-lastede vrag.




*Figur 6-18 Oversigt over minetætheden i den vestlige Østersø i relation til projektområdet (HELCOM, 2019).*

### 6.5.2.2 CWA

Kemisk ammunition (Chemical Warfare Agents (CWA)) blev ikke brugt meget under 2. verdenskrig af hverken tyske eller allierede styrker, men begge parter producerede store mængder kemisk ammunition. For at demontere oplagret kemisk ammunition, indledte allierede styrker dumpning af kemisk ammunition i slutningen af 2. verdenskrig. Styrker fra Sovjetunionen påtog sig hovedparten af dumpningen af kemisk ammunition i Østersøen i løbet af sommeren 1947. Ifølge (HELCOM, 2013) og (Sanderson & Fauser, 2015) blev 32.000-40.000 tons kemisk krigsførelsesmateriale senere rapporteret dumpet. Rambøll har i forbindelse med miljøvurderingen af Baltic Pipe foretaget en kortlægning af UXO og CWA langs rørledningen i den vestlige del af Østersøen (Rambøll, 2019a) overlappende med Bornholmssektionen og den sydlige del af Øresundssektionen, se Figur 6-19.



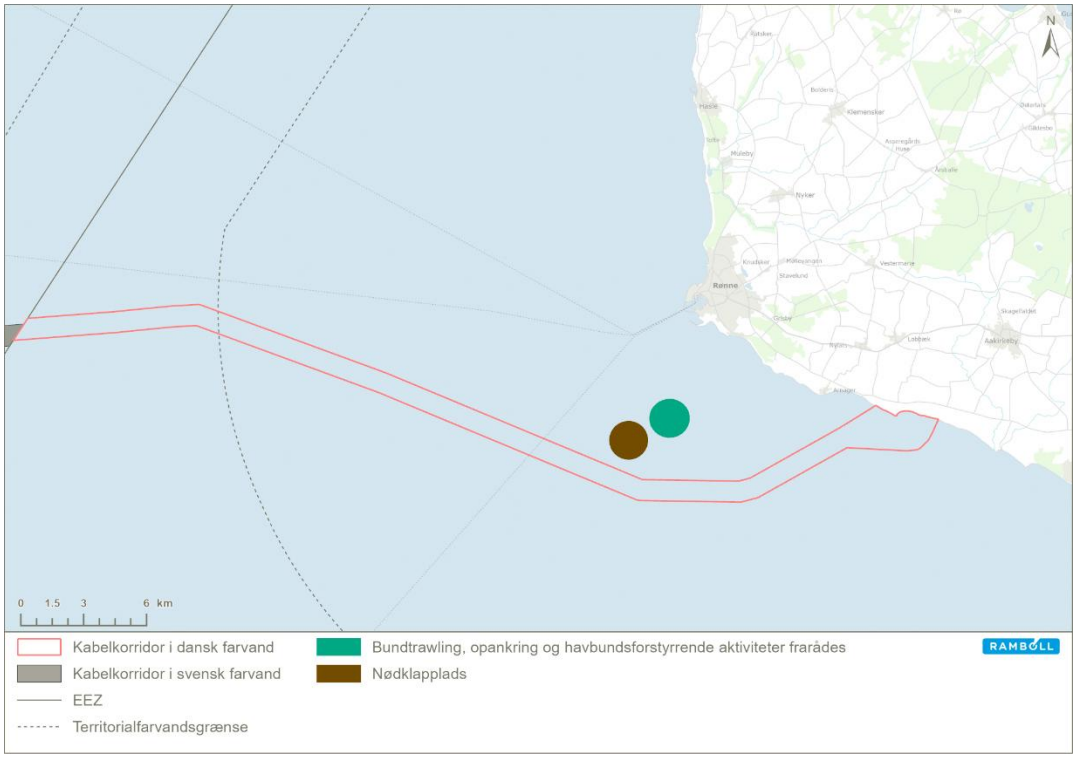

*Figur 6-19 Oversigtskort over risikoområder med UXO og CWA baseret på historiske kilder og dokumenterede fund i den vestlige Østersø i forhold til planområderne med undtagelse af den nordlige Køge Bugt. Forekomsten af UXO og CWA i risikoområderne er behæftet med usikkerhed, og både UXO og CWA kan påtræffes uden for risikoområderne (Rambøll, 2019a; Rambøll, 2018).*

På grund af upræcist naviagationsudstyr i tidsperioden for dumpninger, strømforhold, lækage fra ammunition, samt indikationer på dumpninger *en route* til dumpingzoner forventes det, at CWA og nedbrydningsprodukter kan forefindes over et større område. Dette bekræftes af antallet af og positioner for fund af CWA i farvandet omkring Bornholm i perioden 1961 til 2012, der alle er lavet øst og nordøst for kabelkorridoren i Bornholmssektionen. De udokumenterede dumpninger har resulteret i, at et større område omkring Bornholm i dag udgør et risikoområde, hvor der er øget risiko for påtræfning af fund af CWA. Dette risikoområde overlapper med kabelkorridorens vestlige sektion ved Bornholm. Grundet disse forekomster uden for dumpingzonen er flere såkaldte sekundære dumpingzoner udpeget, hvori

bundtrawling, opankring og havbundsforstyrrende aktiviteter frarådes. De udpegede dumpingzoner overlapper dog ikke med kabelkorridoren.

CWA var oftest indeholdt i luftbomber, og bombegranater var lavet af et tyndt stålhus, som nu ofte er fuldt korroderet. Siden 1992 har al ammunition, fundet af fiskere, været enten tom eller fuldstændig gennemtæret. Forekomsten af CWA i Østersøen er koncentreret i den sydlige del af Bornholmerbassinet nordøst og øst for Bornholm i og omkring den angivne CWA dumpingzone, og er ikke overlappende med kabelkorridorens Bornholmssektion. Som det fremgår af Figur 6-19 er langt størstedelen af dumpning af UXO og CWA fundet sted i områder i betydelig afstand til kabelkorridoren. Grundet korrosion og mekanisk erosion forventes lækage fra ammunition i et vist omfang. Forholdet mellem korroderet og lækkende ammunition og intakt ammunition kendes dog ikke. Lækage kan føre til frigivelse af CWA til det omkringliggende havbundssediment med efterfølgende langsom nedbrydning. Spredning af sedimenter som følge af f.eks. strøm/bølger, bioturbation, trawlfiskeri, og anlægsarbejde kan have ført til lokal spredning af CWA og dermed øget udbredelsen omkring eksempelvis dumpingzoner og transportruter. Det kan derfor ikke afvises, at der kan forekomme rester af CWA i kabelkorridoren.

Søværnet har udpeget nødklappladser i nærheden af det bornholmske dumpingområde. De skal anvendes til nødbortskaffelse af krigsmateriel fanget i net, der er for farligt til at bringes i land til håndtering. Den nærmeste nødklapplads ligger umiddelbart nord for projektområdet i Bornholmssektionen, se Figur 6-20. I almindelighed antages det, at dumpet kemisk ammunition ikke er armeret på grund af fjernelse af detonator forud for dumpning efter 2. verdenskrig. Ved nødklappladsen er der oprettet et område, hvor bundtrawl, forankring og havbundsintervention frarådes.




*Figur 6-20 Oversigt over nødklappladser ved Bornholm og i relation til kabelkorridoren.*

Skrivebordsstudiet udført af ORDTEK (ORDTEK & Energinet, 2024) vurderer sandsynligheden for at påtræffe UXO og CWA i kabelkorridorens forskellige sektioner ud fra en 5-trin skala for sandsynligheden, gående fra meget sandsynligt til

meget usandsynligt. Herunder opsummeres resultaterne for de enkelte sektioner overordnet. For mere detaljeret beskrivelse af tilstedeværelsen af UXO og CWA og risiko for påtræfning, henvises til ORDTEK-rapporten (ORDTEK & Energinet, 2024).

#### 6.5.2.3 Konklusion

Bornholmssektionen

Ved Bornholm er det meget sandsynligt, at der påtræffes britiske miner fra 2. Verdenskrig, mens det er meget usandsynligt, at der påtræffes tyske miner. Påtræfning af en række andre UXO'er end miner (fx torpedoer, projektiler og bomber og diverse ammunition) kan ikke afvises og har varierende sandsynlighed fra usandsynligt til muligt. Som følge af den relativt store forekomst af CWA omkring Bornholm, vurderer ORDTEK, at det er sandsynligt, at der påtræffes CWA eller rester af CWA i kabelkorridoren.

Øresundssektionen

Øresundssektionen og ilandføringspunktet ved Karlstrup Strand beskrives separat på grund af den store forskel i sandsynlighed for påtræfning af UXO og CWA mellem de to dele af den vestlige sektion af kabelkorridoren. I Øresundssektionen er det meget sandsynligt og sandsynligt, at der påtræffes britiske og tyske miner fra 2. Verdenskrig. Dog afhænger sandsynligheden for påtræfning for tyske miner af minetypen. Påtræfning af en række andre UXO'er end miner kan ikke afvises og har varierende sandsynlighed fra usandsynligt til muligt. Påtræfning af CWA i Øresundssektionen vurderes til at være usandsynligt.

Ilandføringspunktet ved Karlstrup Strand

Ved ilandføringspunktet ved Karlstrup på Sjælland vurderes det af ORDTEK, at påtræfning af UXO og CWA er meget usandsynligt, se Tabel 6-13.

På baggrund af ORDTEK-rapporten konkluderes det, at der ved UXO-undersøgelser i kabelkorridoren vil kunne registreres UXO i form af miner og/eller CWA. Sandsynligheden for påtræfning af UXO og CWA er størst i Bornholmssektionen, men kan dog ikke udelukkes for Øresundssektionen. Påtræfning af UXO og CWA i den kystnære strækning af kabelkorridoren i Øresundssektionen ved ilandføringspunktet ved Karlstrup Strand vurderes som meget usandsynligt. Det er vigtigt at bemærke, at skalaen i Tabel 6-13 er relativ, og udtrykker dermed ikke om hvorvidt UXO kan påtræffes med sikkerhed. Ud fra Figur 6-19 ses det tydeligt, at størstedelen af den dumpede UXO og CWA i Østersøen med stor sandsynlighed kun forefindes i området i betydelig afstand fra kabelkorridorens sektioner. Dertil er det væsentligt at understrege, at anlægsprojektets endelige linjeføring tilrettelægges på baggrund af al eksisterende viden om tilstedeværelsen af UXO, således at sandsynligheden for påtræfning af UXO i arbejdsområdet reduceres mest muligt. Dertil skal det endvidere nævnes, at skulle anlægsarbejdet påtræffe potentielle UXO'er indenfor det endeligt fastlagte arbejdsbælte, vil sådanne blive identificeret inden og forsøgt undgået via micro rerouting af den helt lokale linjeføring.

*Tabel 6-13 Relativ sandsynlighed for påtræfning af UXO og CWA i kabelkorridoren. 1: meget usandsynligt, 2: usandsynligt, 3: muligt, 4: sandsynligt, 5: meget sandsynligt. Kategorierne er grupperinger af typer af UXO og CWA, hvor der kan være stor variation i sandsynligheden angivet med tal. Farverne afspejler tilsvarende sandsynligheden, hvor grøn er meget usandsynlig og mørkerød er meget sandsynligt. Farven afspejler den største sandsynlighed for en given type UXO/CWA og sektion af kabelkorridoren. Detaljer kan ses i ORDTEK & Energinet, 2024.*

| UXO/CWA | Ilandføring Karlstrup Strand | Øresundssektionen | Bornholmssektionen |
|---|---|---|---|
| Miner | 1 | 2-5 | 1-5 |
| CWA | 1 | 2 | 4 |
| Bomber og store projektiler | 1 | 3 | 3 |
| Diverse ammunition | 1 | 2 | 2-3 |

### 6.5.3 Redegørelse for identifikation og håndtering af UXO

Som beskrevet i afsnit 6.5 i denne rapport går kabelkorridoren gennem områder, hvor der bl.a. under 2. Verdenskrig er blevet udlagt og deponeret ammunition af forskellig karakter. Der er således risiko for ammunitionsforekomster, såkaldte UXO (UneXploded Ordnance), inden for kabelkorridorens afgrænsning mellem Bornholm og Sjælland. Påtræfning af UXO kan udgøre en risiko for mennesker og natur, og det er derfor vigtigt at minimere sandsynligheden for påtræfning af UXO.

Energinet gennemfører, som bygherre i samarbejde med Søværnskommandoen, et UXO-survey i kabelkorridoren. Søværnskommandoen er myndighed og har ansvar for endelig UXO-identifikation, UXO-håndtering og fjernelse jf. bekendtgørelse nr. 1229 af 03/10/2023 om sejladssikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter i danske farvande. Se Del 2 afsnit 4.4.12, 4.4.13 og 4.4.14 for detaljeret redegørelse for relevante og gældende lovgivning for sikkerhed til søs ved bl.a. anlægsprojekter. Planlægning af UXO-survey og kortlægning og identifikation af UXO gennemføres i tæt samarbejde med Søværnskommandoen.

Energinet følger en række industripraksis, der alle blandt andet har til formål at minimere sandsynligheden for påtræfning af UXO under anlægsarbejdet. En detaljeret beskrivelse af disse praksis findes i Bilag 1 - Teknisk Projektbeskrivelse afsnit 6.1.4. Herunder beskrives disse kort.

Først og fremmest følges princippet om ALARP (As Low as Reasonably Practicable). ALARP-princippet tilsiger, at bygherre har gjort alt for at minimere risikoen for at der indtræffer kritiske hændelser under anlægsarbejdet, herunder påtræfning af UXO. Som det første skridt i ALARP er der gennemført et risikostudie baseret på eksisterende viden og geofysiske opmålinger i projektets forundersøgelser, der identificerede særligt risikofyldte områder med potentiel UXO-forekomst, hvor ALARP ikke kan opnås (ORDTEK & Energinet, 2024).

Dernæst gennemføres, i de områder af kabelkorridoren, hvor ALARP ikke kan opnås, supplerende detaljerede UXO-identifikationsundersøgelser, der kortlægger anomalier og potentiel forekomst af UXO ved brug af bl.a. gradiometer, side scan sonar mv. for så vidt muligt at tilpasse den endelige linjeføring for søkablet på en måde, så UXO undgås. UXO-identifikationsundersøgelserne gennemføres i samarbejde med Søværnskommandoen og godkendes også af denne. Kabelruten planlægges i tæt samarbejde med den kommende kabelinstallationsleverandør og Søværnskommandoen med henblik på at kunne justere kabelanlæggets rute udenom potentielle UXO'er indenfor den detaljeret kortlagte korridor med henblik på herefter at kunne opnå ALARP. Det er afgørende for anlægsarbejdet, at der kan fastlægges en rute, der ikke kommer indenfor risikoafstand til kortlagte potentielle UXO'er.

Hvis der i forbindelse med identifikationsundersøgelsen identificeres en mulig UXO, vil Søværnets Dykkertjeneste (SDT) gennemføre yderligere undersøgelser, for at sikre en mere detaljeret identifikation og efterfølgende planlægning og koordinering af en potentiel rydning. Her vil det blive besluttet af SDT om en fjernelse skal ske med det samme eller kan vente. Denne afgørelse afhænger af den enkelte situation og kan ikke besluttes på forhånd. Ved gennemførsel af disse tiltag minimeres sandsynligheden for påtræfning af UXO under anlægsarbejdet.

Identificeres der, mod forventning, UXO'er i kabelkorridoren under anlægsarbejdet med at installere kablet i havbunden -altså UXO der ikke er fundet i forbindelse med det intensive UXO survey for at sikre ALARP, vil SDT foretage en endelig identifikation af den pågældende UXO og risikovurdering med henblik på videre håndtering af denne.

#### 6.5.3.1 Redegørelse for potentiel miljøpåvirkning fra fjernelse af UXO

SDT's risikovurdering kan konkludere, at en identificeret UXO skal fjernes ved detonering. Fjernelsen af UXO udføres af SDT, der alene har bemyndigelse i dansk farvand til håndtering af UXO. Søværnskommandoen vil således skulle lave en konkret vurdering af virkninger på miljøet af den eventuelle bortsprængning eller anden håndtering af en UXO, som gennemføres, og herunder vurdere om der er behov for afværgetiltag. Det er dermed også Søværnskommandoen og SDT, der skal sikre, at det sker i overensstemmelse med regler på miljøområdet.

Derudover beskriver Danmarks Havstrategi II en række indsatsprogrammer, der har til sigte at belyse undervandsstøjen fra sprængninger af UXO for at reducere en potentiel negativ effekt på havdyr under habitatdirektivet, så længe dette ikke strider mod forsvarsmål eller den nationale sikkerhed.

Brug af ALARP-princippet og gennemførsel af UXO- identifikationsundersøgelser betyder, at sandsynligheden for, at der vil være behov for rydning af UXO i forbindelse med projektet er lav. I tilfælde af, at det bliver nødvendigt at detonere ammunition, vil den potentielle påvirkning fra undervandsstøj af fisk, marsvin og sæler være lokal, og kan være irreversibel (PTS og andre fysiske skader) eller reversibel (TTS eller adfærdsændringer) for det enkelte dyr, afhængigt af sprængladningens størrelse, fysiske forhold m.m., dog uden betydning for populationen. En detonering vil udelukkende medføre undervandsstøj af en enkeltstående kort og kraftig karakter, der ikke kumuleres over tid, da der ikke forventes mere end én sprængning ad gangen. Området nær kabelkorridoren er vurderet til ikke at udgøre et vigtigt yngle- og rasteområde for hverken Bælthavs- eller Østersøpopulationen af marsvin jf. afsnit 5.6.4.6, og kabelkorridoren er generelt præget af meget lave tætheder af både marsvin og sæler jf. afsnit 5.6.4.6.2 og afsnit 5.4.3.1.4. Ved en potentiel påvirkning af marsvin og sæler fra undervandsstøj ved detonering vurderes det, at det udelukkende vil være et relativt lille antal individer, der vil kunne blive påvirket.

På baggrund af de beskrevne potentielle påvirkninger af fisk og marine pattedyr, den meget lille sandsynlighed for en fjernelse af UXO, samt eventuelle mulige miljøhensyn, der kan gennemføres af SDT, vil konsekvensen for det marine miljø ved fjernelse af en UXO være begrænset og kortvarig.

### 6.6 Sejladsforhold og – sikkerhed

Skibstrafikken følger søvejsreglerne, og den kommercielle skibstrafik følger skibsruterne og de internationalt fastlagte trafiksepareringssystemer (TSS), hvilket giver rammerne for sejladsforholdene og dermed sejladssikkerheden. Kapitlet beskriver miljøstatus og den potentielle påvirkning af sejladsforhold i forbindelse med anlægs- og driftsfaser af søkablet mellem Bornholm og Sjælland i dansk farvand. Vurderingen af sejladsforhold – og sikkerhed er også beskrevet i den tekniske baggrundsrapport (Rambøll, 2023a). Under anlægsarbejdet vil der være restriktioner og begrænsninger inden for en given sikkerhedszone omkring selve anlægsarbejdet. Dette kan medføre begrænsninger af sejladsforholdene i anlægsperioden. En eventuel påvirkning vil kun være kortvarig og lokal. I Bilag 2 – tekniske projektbeskrivelse beskrives

sikkerhedszonen i flere detaljer. I Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse beskrives også hvordan en eventuel koordinering med anden skibstrafik og interessenter omkring anlægsarbejdet koordineres for at minimere potentiel påvirkning.

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke sejladsforhold og -sikkerhed i og ved kabelkorridoren ved fysisk forstyrrelse over vand fra projektfartøjer, magnetfelter, og ændringer i batymetri fra permanente strukturer på havbunden, se Tabel 6-14. Miljøeffekterne kan medføre øgede trafikmængder, kompasmisvisninger og ændringer i vanddybden. Den fysiske forstyrrelse over vand vil ske i projektets anlægsfase, hvor en række survey- og anlægsfartøjer skal bevæge sig kontinuerligt gennem kabelkorridoren. I driftsfasen vil der være en mindre øget mængde trafik i forbindelse med rutinemæssige besigtigelser hvert 5-7 år. Derudover kan der potentielt være kompasmisvisninger, som følge af de af søkablet inducerede magnetfelter tæt ved havbunden, mens der ved Kabelkrydsninger mellem søkablet og allerede installerede søkabler kan ske ændringer i vanddybden (arealinddragelse), så der lokalt bliver lavere vanddybde i driftsfasen.

*Tabel 6-14 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af sejladsforhold og -sikkerheden.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Fysisk forstyrrelse over vand | X | X |
| Magnetfelter | | X |
| Arealinddragelse (ændringer i batymetri) | | X |

### 6.6.1 Sammenfattende vurdering

Projektets samlede miljøpåvirkninger i forhold til anlægs- og driftsfaserne af søkablet mellem Bornholm og Sjælland er beskrevet i skemaet nedenfor, se Tabel 6-15. I skemaet er påvirkningernes sandsynlighed, geografiske udbredelse, påvirkningsgrad, varighed og konsekvenser sammenfattet. Der er kun taget højde for de strækninger, hvor søkablet er i dansk farvand.

Grundet de langsomt sejlende anlægs- og installationsskibe, som sejler på tværs af den øvrige trafik i de intense trafikerede skibsruter, vil sejladsforhold og -sikkerhed påvirkes under anlægsarbejdet. På de øvrige skibstrafikruter, der krydser strækningen, vil påvirkningen være mindre, og der vil være mulighed for fri sejlads udenom anlægsarbejdet.

I driftsfasen vil der i forbindelse med rutinemæssige undersøgelser og vedligehold af søkablet forekomme en forøget skibstrafik, hvilket dog forventes at være i meget begrænset omfang. Magnetfeltet omkring søkablet, og den mulige kompasmisvisning dette kan medføre, vil påvirke ingen eller få skibe, da påvirkningen vil være minimal. Slutteligt vil der være risiko for, at anlagte kabelkrydsninger kan forringe vanddybden med op til 2 meter. En sådan påvirkning har kun betydning, hvor der i forvejen er lavt vand. Dette vurderes derfor at have en minimal påvirkning.

Vurderingen er dermed, at miljøpåvirkningen for sejladsforholdene og -sikkerheden vil have en lille/ingen påvirkning gennem hele projektet. Projektets miljøpåvirkning ift. en øget trafikmængde pga. arbejder vurderes at være lille/ingen samtidig med, at sejladssikkerheden i området opretholdes på et acceptabelt niveau. Som det fremgår af skemaet i Tabel 6-15 vil alle påvirkninger være af lokal karakter med lille påvirkningsgrad. Det er vurderet, at de undersøgte miljøpåvirkninger vil være **ikke væsentlige**. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 6-15 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af sejladsforhold og -sikkerheden.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvenser |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Fysisk forstyrrelse over vand | Lille | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Fysisk forstyrrelse over vand | Lille | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Magnetfelter | Lille | Lokal | Permanent | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Arealinddragelse (ændringer i batymetri) | Lille | Lokal | Permanent | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet sejladsforhold og -sikkerhed.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet sejladsforhold og -sikkerhed ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

### 6.6.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger for sejladsforhold og -sikkerhed er beskrevet på baggrund af:

- Information om søkablets planlagte placering på havbunden og anlægstekniske forhold som beskrevet i Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse mht. antal skibe, udførelsestid og udførselsmetoder.
- Illustration af sejlmønstre og vurdering af antal skibe ud fra AIS-data (Automatic Identification System) og fremtidige sejladsforhold, se (Rambøll, 2023a).

Der er ikke opstillet konkrete miljøbeskyttelsesmål i forhold til sejladsforholdene. Dog hører sejladssikkerheden i danske og grønlandske farvande under Søfartsstyrelsens ansvar i henhold til Lov om sikkerhed til søs, LBK nr. 221 af 11/02/2022, § 6 (Erhvervsministeriet, 2022).

Analysen af sejladsforhold- og sikkerhed for hhv. anlægs- og driftsfasen er baseret på anlægstekniske og driftsmæssige forhold, som beskrevet i den tekniske projektbeskrivelse (se Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse, afsnit 6.1, 6.2 og 6.4). Vurderingen af sejladsforhold- og sikkerhed er beskrevet i den tekniske rapport om sejladssikkerhed af sejladsforhold (Rambøll, 2023a).

For anlægsfasen er vurderingen foretaget kvalitativt ved analyse af ét års AIS data fra 2021. De eksisterende skibstrafikruter (basisscenarie) er modelleret, og derefter er der i modellen tilføjet de forventede anlægsaktiviteter langs søkablets linjeføring (scenarie for anlægsår). Analysen fokuserer på skibstrafikken, der passerer kabelkorridoren. For begge modeller er der udregnet frekvenser for forventede kollisioner og grundstødninger. Forskellene i frekvenserne for kollisioner og grundstødninger fra basisscenariet til scenariet for anlægsåret er derefter sammenlignet, for på den måde at kvantificere de øgede frekvenser som følge af anlægsaktiviteterne, se (Rambøll, 2023a). I forbindelse med analysen er Søfartsstyrelsens skema "*Vurderingsskema for vurdering af sejladssikkerheden ved arbejder til søs",* som anvendes i for-

bindelse med screening af anlægsprojekter, anvendt som tjekliste (Søfartsstyrelsen, 2023b). Konkret dialog med Søfartsstyrelsen og anvendelse af skemaet til vurdering af sejladssikkerheden skal foretages i forbindelse med planlægning af det konkrete anlægsprojekt.

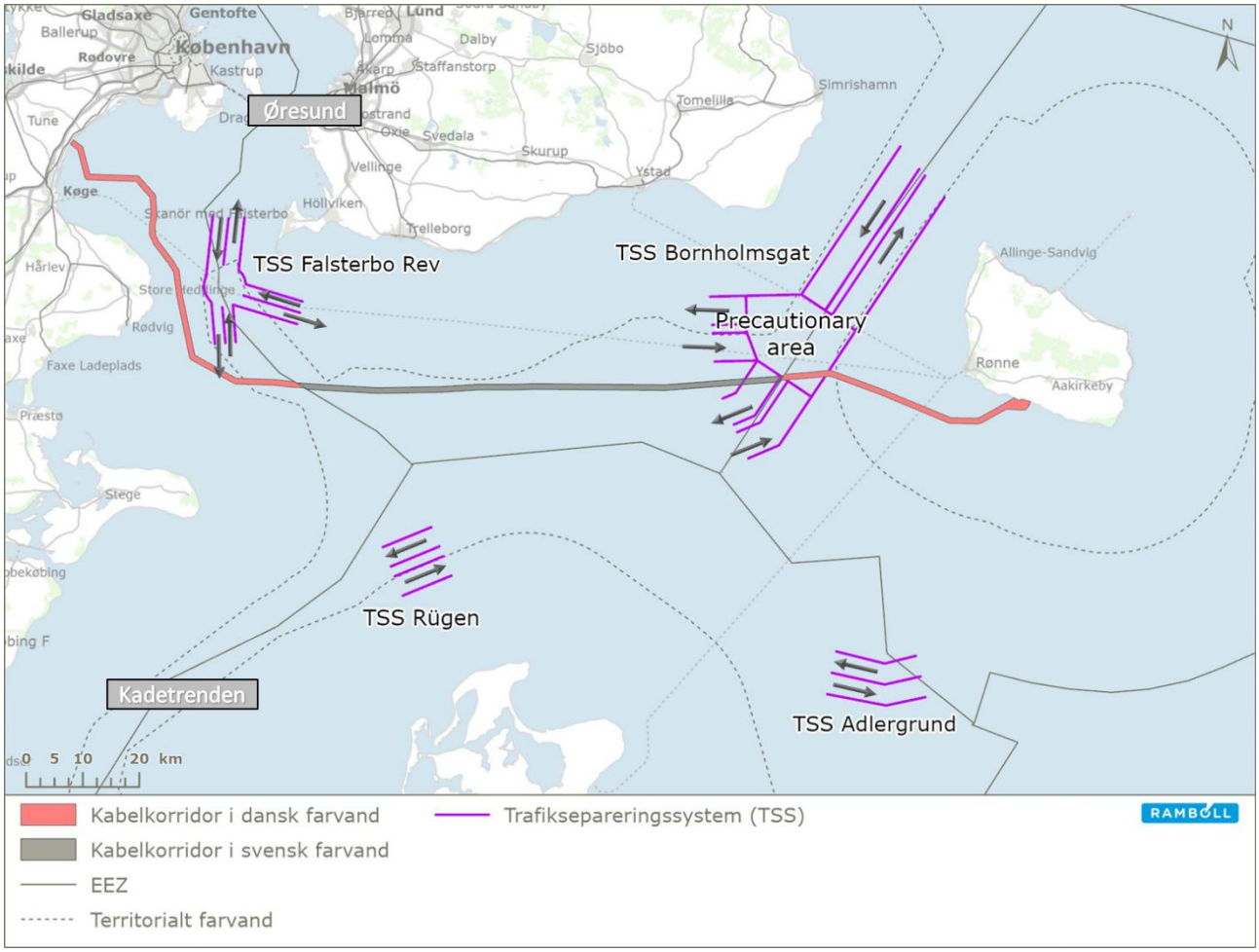
Der er i driftsfasen planlagt rutinemæssige inspektionsundersøgelser med kabelsporing hvert 5. – 7. år. Sådanne inspektioner foregår fra et undervandsfartøj og en fjernstyret undervandsrobot (Remotely Operated Vehicle (ROV)), der styres fra langsomt sejlende skibe, som sejler langs kabelkorridoren. Det installerede søkabel kan give mulige lokale påvirkninger af det naturlige magnetfelt i driftsfasen. Derfor er der for driftsfasen gennemført et studie af en potentiel kompasafvigelse, givet en ændring i magnetfeltet omkring søkablet. Magnetfeltberegninger for det valgte 1,2 GW kabelsystem er opsummeret i (Rambøll, 2023a). Slutteligt er der lavet en analyse af konsekvensen ved de reducerede vanddybder (på op til 2 meter) i forbindelse med de forventede 15 kabelkrydsninger langs kabelkorridoren (se kapitel *6.3 Materielle goder – Kabel- og rørledningsinfrastruktur* for yderligere informationer herom).

Vurdering af viden og data

Beskrivelse af miljøstatus og vurdering af påvirkning af sejladsforhold og -sikkerhed baseres på ny viden om den eksisterende skibstrafik i Østersøen overlappende med kabelkorridoren. Samtidig er der udført en konkret modellering af den potentielle påvirkning af sejladsforhold og -sikkerhed baseret på viden fra den konkrete projektbeskrivelse. Det vurderes på baggrund af dette, at videns- og datagrundlaget for behandling af projektets påvirkninger af sejladsforholdene i miljøkonsekvensvurderingen er gode, se (Rambøll, 2023a).

### 6.6.3 Miljøstatus

Området vest for Bornholm, i den sydvestlige Østersø, er tæt trafikeret, da området udgør den primære passage ind og ud ad Østersøen. Langt størstedelen af skibstrafikken passerer igennem Bornholmsgat mellem Bornholm og Sverige og deler sig mod vest i hovedtrafikstrømme mod Øresund og mod Femern Bælt. En mindre del af trafikken ind og ud ad Østersøen forløber syd om Bornholm. Alle disse hovedtrafikstrømme er i flere områder reguleret med internationalt fastlagte trafikseparingssystemer (TSS), inden for hvilke skibene langt overvejende sejler i ensrettede korridorer med en separering imellem modgående trafik. Særligt TSS Bornholmsgat udgør et område med tæt trafik og indeholder et veldefineret forsigtighedsområde (precautionary area), hvor trafikken fra Øresund, via TSS Falsterbo Rev og Femern Bælt via TSS Rügen / Kadetrenden, mødes. Ud over hovedtrafikken ind og ud ad Østersøen, er der i området en række færgeruter, der løber på tværs af hovedtrafikken. Et overordnet billede af området og eksisterende trafikseparingssystemer er vist i Figur 6-21.




*Figur 6-21 Østersøen syd for Sverige fremhævet med den planlagte kabellinjeføring forbi trafikseparingssystemerne (TSS).*

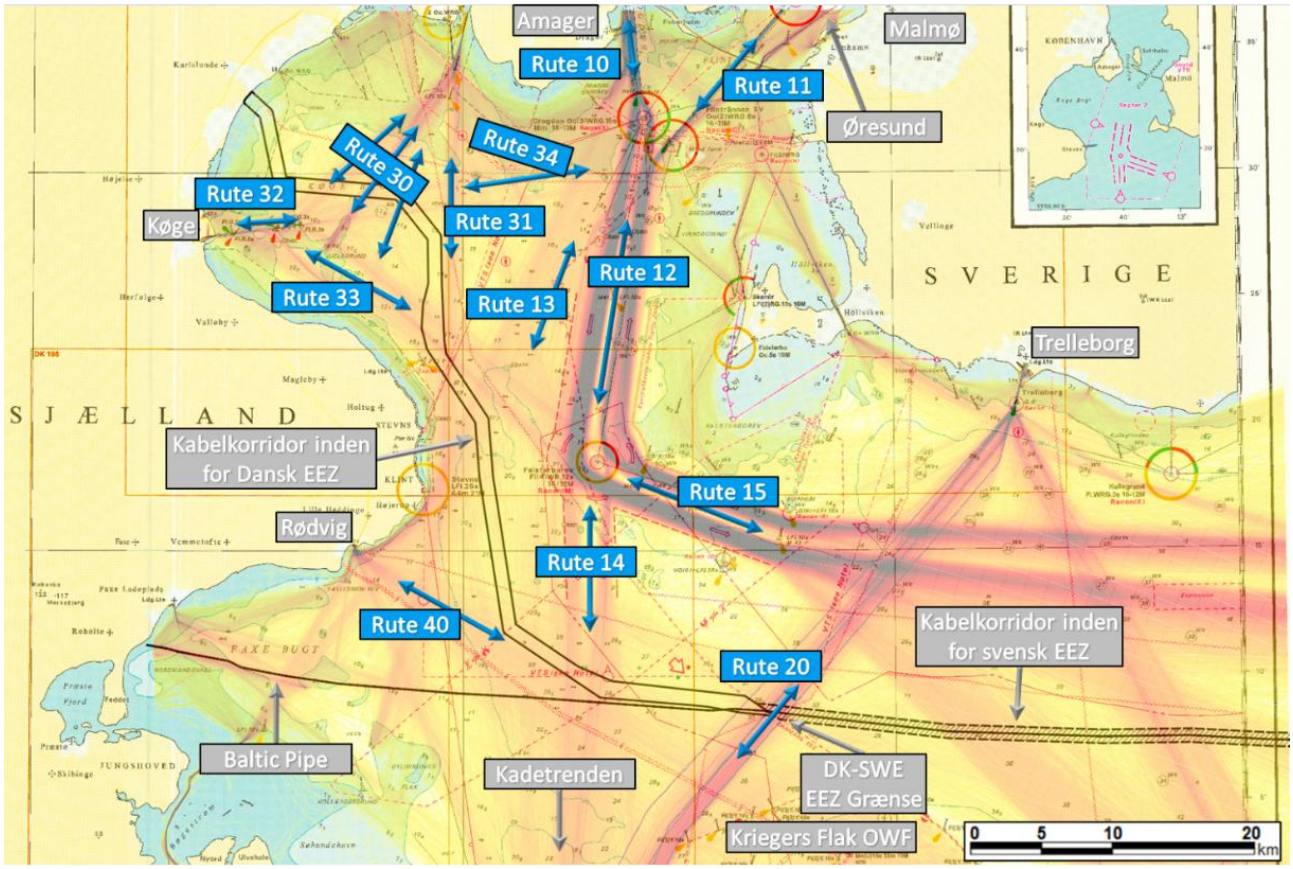
Skibstrafikken for de to sektioner, Øresundssektionen med ilandføring af søkablet i Køge Bugt, og Bornholmssektionen med ilandføring af søkablet på sydkysten, er behandlet i det følgende, hvor de eksisterende forhold for skibstrafikken er beskrevet. Flere detaljer er givet i (Rambøll, 2023a).

### 6.6.3.1 Øresundssektionen

Sejladsaktiviteterne ved Øresundssektionen består overordnet af:

- Lystbådssejlads i Køge Bugt mellem lystbådehavnene.
- Lystbådssejlads og mindre erhvervstrafik mellem Amager og Stevns Klint.
- Den primære kommercielle skibstrafik i nord- og sydgående retning mellem Øresund og trafikseparingen Falsterbo.

Et overordnet billede af skibstrafikken i området er vist i Figur 6-22.




*Figur 6-22 Intensiteten af skibstrafikken nær kabelkorridoren ved Øresundssektionen for år 2021. Intensitetskortet fremhæver mønstre i skibstrafikken, og hvor skibstrafikken er mest udbredt. Anvendte rutenavne (linjeføringer af skibstrafikken) er givet, sammen med kabelkorridoren, relevante byer og navigationsruter.*

Figur 6-22 viser, at skibstrafikken generelt følger trafikseparerings skemaerne (rute 12, 14 og 15) og videreførelsen af disse mod nord (rute 10 og rute 11) for trafikken gennem Øresund. Derudover er der andre ruter, f.eks. rute 20, hvor der er observeret moderat trafikintensitet. Skibstrafikken på rute 20 passerer kabelkorridoren i Øresundssektionen ved grænsen mellem dansk og svensk EEZ (eksklusiv økonomisk zone). Trafikken på rute 20 er hovedsageligt en rute for færgetrafikken mellem Trelleborg og i retning mod Tyskland gennem Kadetkanalen.

Skibstrafikken, der passerer gennem kabelkorridoren i Køge Bugt, omfatter ruter, der passerer i flere retninger. Skibstrafikken her er hovedsageligt ruter fra havne ind/ud af Køge Bugt, enten langs kysten eller ruter direkte til en anden havn inden for Køge Bugt. Skibstrafikruterne i Køge Bugt er navngivet Rute 30-34. Skibstrafikken i Køge Bugt består for det meste af lystbåde af mindre størrelse. Den eneste undtagelse er passagerfærgen mellem Rønne (Bornholm) og Køge (Sjælland). Denne færge sejler på rute 33 og ad rute 15 fra TSS Falsterbo Rev.

Antallet af skibe på ruterne er optalt baseret på AIS data fra år 2021 og opsummeret i Tabel 6-16 og Tabel 6-17.

*Tabel 6-16 Skibstrafikken opgjort for hver skibstypekategori. De opgivne tal er summen for begge retninger for hovednavigationsruterne identificeret ved Øresundssektionen for 2021 (Rambøll, 2023a).*

| | Nummererede ruter i Øresundssektionen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Skibstyper** | **10** | **11** | **12** | **13** | **14** | **15** |
| Hurtig færge | 20 | 7 | 17 | 9 | 5 | 11 |
| Fiskerskibe | 643 | 24 | 459 | 18 | 11 | 461 |
| Fragtskibe | 14.785 | 1.676 | 15.986 | 333 | 1.445 | 15.122 |
| Tankskibe | 3.052 | 1.777 | 4.792 | 6 | 357 | 4.446 |
| Andre skibe | 1.854 | 660 | 832 | 210 | 297 | 710 |
| Passagerskib | 126 | 1.932 | 1.995 | 32 | 1.926 | 856 |
| Lystbåde | 3.915 | 2.284 | 462 | 1.003 | 599 | 194 |
| Support skibe | 1.085 | 1.621 | 523 | 171 | 88 | 581 |
| **Total** | **25.480** | **9.981** | **25.066** | **1.782** | **4.728** | **22.381** |

*Tabel 6-17 Skibstrafikken opgjort for hver skibstypekategori. De opgivne tal er summen for begge retninger for de mindre trafikerede navigationsruter identificeret ved Øresundssektionen for 2021 (Rambøll, 2023a).*

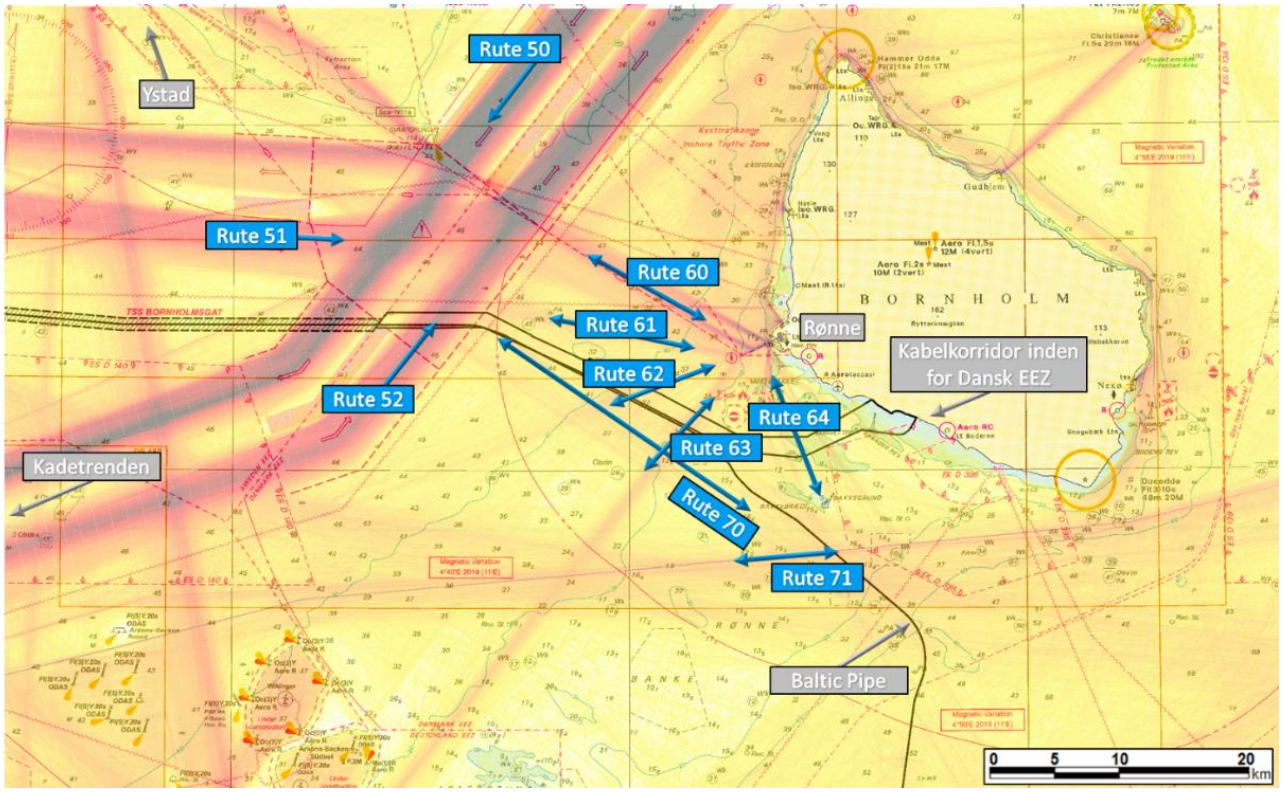
| | Nummererede ruter i Øresundssektionen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Skibstyper** | **30** | **31** | **32** | **33** | **34** | **20** | **40** |
| Hurtig færge | 0 | 0 | 10 | 7 | 0 | 14 | 1.135 |
| Fiskerskibe | 8 | 2 | 25 | 12 | 14 | 2 | 23 |
| Fragtskibe | 34 | 43 | 923 | 367 | 476 | 67 | 335 |
| Tankskibe | 0 | 2 | 44 | 1 | 33 | 56 | 0 |
| Andre skibe | 145 | 54 | 604 | 213 | 365 | 183 | 212 |
| Passagerskib | 1 | 1 | 760 | 752 | 5 | 5.507 | 1 |
| Lystbåde | 487 | 120 | 695 | 294 | 1.014 | 135 | 344 |
| Support skibe | 2.381 | 1.008 | 1.172 | 256 | 573 | 21 | 66 |
| **Total** | **3.056** | **1.230** | **4.233** | **1.902** | **2.480** | **5.985** | **2.116** |

#### 6.6.3.2 Bornholmssektionen

Sejladsaktiviteterne ved Bornholmssektionen består overordnet af:

- Lystsejlads omkring Bornholm.
- Lystbådssejlads mellem lystbådehavnene på Bornholm og hhv. Sverige og Tyskland.
- Intens kommerciel skibstrafik gennem TSS Bornholmsgat med sammenlægning og trafikopdelinger i forsigtighedsområdet, som er vist i Figur 6-21.

Et overordnet billede af skibstrafikken i området er vist i Figur 6-23.




*Figur 6-23 Intensiteten af skibstrafikken nær kabelkorridoren ved Bornholmssektionen for år 2021. Intensitetskortet fremhæver mønstre i skibstrafikken, og hvor skibstrafikken er mest udbredt. Anvendte rutenavne (linjeføringer ad skibstrafikken) er givet, sammen med kabelkorridoren, relevante byer og navigationsruter (Rambøll, 2023a).*

Figur 6-23 viser generelt, at skibstrafikken følger trafikseparingerne (Rute 50-52), hvor trafikken er tættest. Herudover er andre ruter med lavere intensitet også markeret. Ruterne 60-64 omfatter ruter til og fra Rønne Havn, og ruterne 70-71 omfatter øst-vest gående sejlads i farvandet syd for Bornholm.

Antallet af skibe på ruterne er optalt baseret på AIS data fra år 2021 og opsummeret Tabel 6-18 og Tabel 6-19.

*Tabel 6-18 Skibstrafikken opgjort for hver skibstypekategori. De opgivne tal er summen for begge retninger for hoved-navigationsruterne identificeret ved Bornholmssektionen for 2021 (Rambøll, 2023a) (RAMBØLL, Energy Island Bornholm - Transmission Cable - Navigational Safety modelling - Technical report, 2023).*

| | Nummererede ruter i Bornholmssektionen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Skibstyper** | **50** | **51** | **52** | **70** | **71** |
| Hurtig færge | 17 | 8 | 0 | 5 | 1 |
| Fiskerskibe | 169 | 196 | 105 | 30 | 30 |
| Fragtskibe | 15.319 | 6.918 | 8.012 | 488 | 1.523 |
| Tankskibe | 4.341 | 2.523 | 2.206 | 42 | 110 |
| Andre skibe | 598 | 288 | 382 | 131 | 126 |
| Passagerskib | 1.066 | 658 | 802 | 27 | 678 |
| Lystbåde | 86 | 97 | 82 | 145 | 84 |
| Support skibe | 215 | 229 | 68 | 74 | 63 |
| **Total** | **21.811** | **10.917** | **11.657** | **942** | **2.615** |

*Tabel 6-19 Skibstrafikken opgjort for hver skibstypekategori. De opgivne tal er summen for begge retninger for de mindre trafikerede navigationsruter til/fra Rønne identificereret ved Bornholmssektionen for 2021 (Rambøll, 2023a).*

| | Nummererede ruter i Bornholmssektionen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Skibstyper** | **60** | **61** | **62** | **63** | **64** |
| Hurtig færge | 3.216 | 16 | 2 | 1 | 12 |
| Fiskerskibe | 68 | 10 | 12 | 7 | 131 |
| Fragtskibe | 78 | 122 | 102 | 47 | 29 |
| Tankskibe | 25 | 17 | 1 | 1 | 2 |
| Andre skibe | 65 | 94 | 109 | 54 | 123 |
| Passagerskib | 426 | 362 | 4 | 319 | 4 |
| Lystbåde | 307 | 105 | 86 | 159 | 584 |
| Support skibe | 28 | 24 | 20 | 12 | 793 |
| **Total** | **4.213** | **750** | **336** | **600** | **1.678** |

#### 6.6.3.3 Fremtidige forhold

En fremtidig stigning i mængden af skibstrafik kan forekomme. Dog kan tendensen til at bruge større skibe modvirke stigningen i skibstrafikmængden. Den fremtidige udvikling i kommerciel skibstrafik i området antages med henblik på den nuværende konsekvensvurdering for sejlads at følge den tendens, der er observeret gennem de seneste år. Der antages derfor ikke nogen væsentlig stigning i mængden af skibstrafikken.

### 6.6.4 Miljøvurdering

I forbindelse med anlægs- og driftsfasen er der identificeret tre forskellige potentielle påvirkninger, se Tabel 6-20.

Aktiviteterne i forbindelse med anlægs- og driftsfaserne vil resultere i en ændring i sejladsforholdene og -sikkerheden grundet fartøjers ophold langs søkablets linjeføring. Dette fører til en midlertidig ændring i de eksisterende forhold og kan potentielt påvirke sandsynligheden for skibskollisioner, specielt i de områder hvor trafikken er intens.

Under anlægsfasen vil de relevante miljøeffekter være påvirkning af sejladssikkerheden, som følge af fysiske forstyrrelser over vand i forbindelse med tilstedeværelsen af anlægsfartøjer til havbundsundersøgelser, forberedelse af Kabelkrydsninger, udlægning og nedgravning af søkablet. Udover anlægsfartøjer vil der også være tilhørende supportskibe til stede i Sjællands- og Bornholmssektionerne. Alle disse fartøjer er langsomt sejlende og vil sejle på tværs af den øvrige trafik. Anlægsfartøjerne vil krydse flere skibsruter og vil bl.a. passere trafikseparerings, hvor skibstrafikken er mere intens. I disse områder er der mindre mulighed for manøvrering rundt om anlægsfartøjerne. Derudover vil anlægsfartøjerne også passere mindre trafikerede ruter, hvor der er bedre plads til at sejle rundt om de langsomt sejlende anlægsfartøjer.

Under driftsfasen vil de relevante miljøeffekter være påvirkning på sejladssikkerheden, som følge af fysiske forstyrrelser over vand; påvirkning af magnetfelter; samt påvirkning som følge af arealinddragelse.

Der er i driftsfasen planlagt rutinemæssige inspektionsundersøgelser med kabelsporing hvert 5-7 år. Sådanne inspektioner foregår fra et undervandsfartøj og en fjernstyret undervandsrobot (ROV), der styres fra langsomt sejlende skibe, som sejler langs kabelkorridoren. I driftsfasen vil der derfor være en påvirkning på sejladssikkerheden som følge af fysiske forstyrrelser over vand. Dog er denne påvirkning vurderet minimal. Endvidere kan der i driftsfasen forekomme minimale kompasmisvisninger for de skibe, der krydser kablet, som følge af lokale forstyrrelser af magnetfeltet. Endeligt kan enkelte Kabelkrydsninger medføre en forringelse af vanddybden på op til 2 meter. Dette vil være tilfældet ved Kabelkrydsninger, hvor et allerede udlagt (eksisterende) søkabel ligger ubeskyttet på havbunden. Hvor det eksisterende søkabel ligger nedgravet i havbunden vil forringelsen af vanddybden ved Kabelkrydsninger maksimalt være 1 meter.

*Tabel 6-20 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af sejladsforhold og -sikkerheden.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Fysisk forstyrrelse over vand | X | |
| Magnetfelter | | X |
| Arealinddragelse (ændringer i batymetri) | | X |

Resten af afsnittet indeholder en vurdering af mulige væsentlige påvirkninger af sejladssikkerheden ved realiseringen af projektet.

#### 6.6.4.1 Anlægsfase

I anlægsfasen vil der blive benyttet skibe til undersøgelser af havbunden, installation af søkablet, etablering af Kabelkrydsninger mv. Denne forøgede mængde af skibstrafik vurderes at være minimal i forhold til den eksisterende trafik, da de få fartøjer benyttet til dette kun vil udgøre en lille stigning af det totale antal skibe til stede i Sjællands- og Bornholmssektionerne (se Tabel 6-16, Tabel 6-17, Tabel 6-18 og Tabel 6-19 for årlige opgørelser af trafikken på de forskellige identificerede ruter). Som det fremgår af Figur 6-22 og Figur 6-23, vil søkablet krydses af flere større og mindre skibsruter hhv. ved Bornholmssektionen og Øresundssektionen. Tilstedeværelsen af anlægsfartøjerne vil dermed påvirke skibstrafikken og dermed potentielt påvirke sejladssikkerheden, da skibene på ruterne i området vil krydse søkablets linjeføring og dermed de langsomt sejlende anlægsfartøjer. Derved er der en risiko for kollision mellem skibe og fartøjer anvendt i anlægsarbejderne.

Risikoresultaterne fra (Rambøll, 2023a), angivet som returperioder (gennemsnitlig tid, målt i år, mellem hændelser), for alle kollisionstyper i et almindeligt år (basisscenarie) og i anlægsåret (scenarie for anlægsår), er angivet i Tabel 6-21.

*Tabel 6-21 Returperioder for de forskellige situationer hvor skibskollisioner kan opstå i et år uden anlægsarbejder (basisscenarie) og i anlægsåret (scenarie for anlægsår) (Rambøll, 2023a).*

| | Returperioder for kollisioner (år) | |
|---|---|---|
| | Basisscenarie | Scenarie for anlægsår |
| Overhaling | 928 | 869 |
| Modsejlende | 7.505 | 6.272 |
| Krydsninger | 576 | 178 |
| Sammenfletning | 61.709 | 61.645 |
| Rute knæk | 23.315 | 8.743 |
| **Alle kollisioner** | **333** | **142** |

Returperioderne for kollisioner ved overhaling, modsejlende kollisioner og kollisioner ved sammenfletning ændres kun lidt i scenariet for anlægsåret ift. basisscenariet. Disse kollisioner dækker hovedsageligt over interaktioner på krydsningsruterne, som er uændrede ift. basisscenariet. Den samlede returperiode for kollisioner i kryds ændres fra cirka 580 år til cirka 180 år, mens den samlede returperiode for kollisioner i rute-knæk ændres fra cirka 23.000 år til cirka 8.700 år. Disse ændringer påvirker også den samlede årlige returperiode for enhver form for kollision fra ca. 330 år til ca. 140 år. Ændringen i returperioden for kollisioner skyldes introduktionen af anlægsfartøjer (lange og langsomt sejlende), der sejler langs søkablets linjeføring, og dermed vinkelret på de etablerede ruter, der krydser kabelkorridoren. Kollisionsfrekvenser og returperioder for de forskellige rutekrydsninger i løbet af et almindeligt år uden anlæg (basisscenariet) og i anlægsåret (scenarie for anlægsår) er estimeret og beskrevet i detaljer i (Rambøll, 2023a).

Returperioden for en krydsende kollision ethvert sted langs kabelkorridoren i basisscenariet estimeres at være cirka 1.300 år, mens den under anlægsaktiviteterne estimeres at være omkring 220 år. Returperioderne i hver af de mange rutekrydsninger er langt over 1.000 år, bortset fra området hvor kabelkorridoren krydser rute 52 (TSS Bornholmsgat). Dette er den mest problematiske krydsning af kabelkorridoren i forhold til kollisioner, hvor returperioden for en krydsende kollision i anlægsåret (scenarie for anlægsår) estimeres at være 500 år, hvorimod den i basisscenariet estimeres at være 2.900 år. Da dette område allerede er meget travlt og indeholder meget og krydsende trafik, vurderes det dog, at der allerede er ekstra opmærksomhed fra fartøjer, der krydser dette område.

I forbindelse med de planlagte anlægsaktiviteter vil der være en indflydelse på sejladssikkerheden, og større ændringer vil potentielt kunne have en stor indflydelse på forholdene. De større skibsruter besejles i højere grad af større skibe, end hvad der er observeret på de mindre ruter. De planlagte anlægsaktiviteter finder sted, hvor trafikintensiteten er hhv. høj, mellem og lav og besejles af større og mindre skibe. Idet der forventes brug af almindelig planlægning og markering af anlægsaktiviteter til søs, vil trafikken hurtigt vende tilbage til dets oprindelige tilstand, når aktiviteterne ophører, og sandsynligheden for påvirkningen vurderes som lille. De ændrede besejlingsforhold vedrører udelukkende navigation udenom anlægsfartøjer. Den geografiske udbredelse af påvirkningen vurderes dermed at være lokal omkring anlægsfartøjerne og vil derfor flytte sig langs kabelkorridoren, efterhånden som anlægsarbejderne skrider frem. I de store trafikseparingssystemer og hovedskibsruter vil påvirkningen på omgivende passerende skibstrafik være højere end i de kystnære områder eller øvrige områder, hvor påvirkningsgraden er lav. Det er estimeret og beskrevet i detaljer i (Rambøll, 2023a), at den ændrede kollisionsfrekvens og returperiode kun er markant ændret ved Bornholm i trafikseparingssystemet. De resterende krydsninger af kabelkorridoren er vist til at have en tilstrækkelig stor returperiode for en kollision med anlægsfartøjer. Påvirkningsgraden af forholdene vedr. de planlagte anlægsaktiviteter ved installationen af søkablet og kollisionsrisiko vurderes samlet som lille. Varigheden af den samlede udlægningen af søkablet fra Bornholm til Sjælland er langvarig (planlagt over et år), men de ændrede forhold, hvor skibstrafikken mødes og passerer anlægsfartøjerne, er korte. Den korte varighed er begrundet yderligere med, at anlægsfartøjerne, selvom de er langsomt

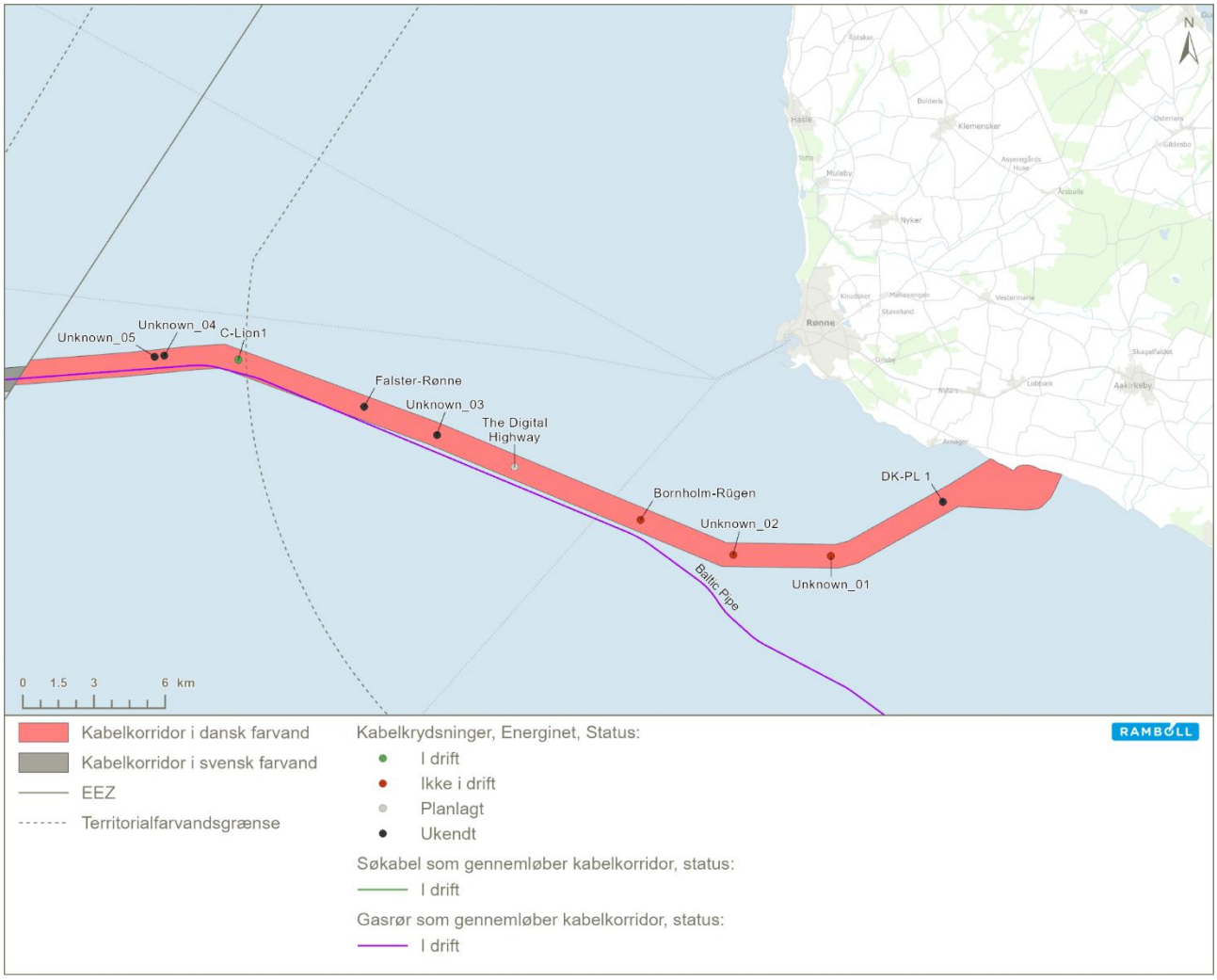
sejlende, efter en kort periode vil befinde sig et andet sted langs søkablets linjeføring, hvorved skibstrafikken ved det nye sted vil påvirkes kortvarigt. Påvirkningen vurderes at være kortvarig. De planlagte anlægsaktiviteter ved installationen af søkablet vil forløbe i en samlet længere periode, hvor lange anlægsfartøjer langsomt vil udlægge kablet. Det vurderes, at installationen af søkablet kun i begrænset omfang vil bidrage til en øget kollisionsrisiko samt en minimal påvirkning af de omkringliggende omgivelser i forhold til den eksisterende sejladssikkerhed. Den samlede konsekvens af påvirkningen i anlægsfasen vurderes at være **ikke væsentlig**.

#### 6.6.4.2 Driftsfase

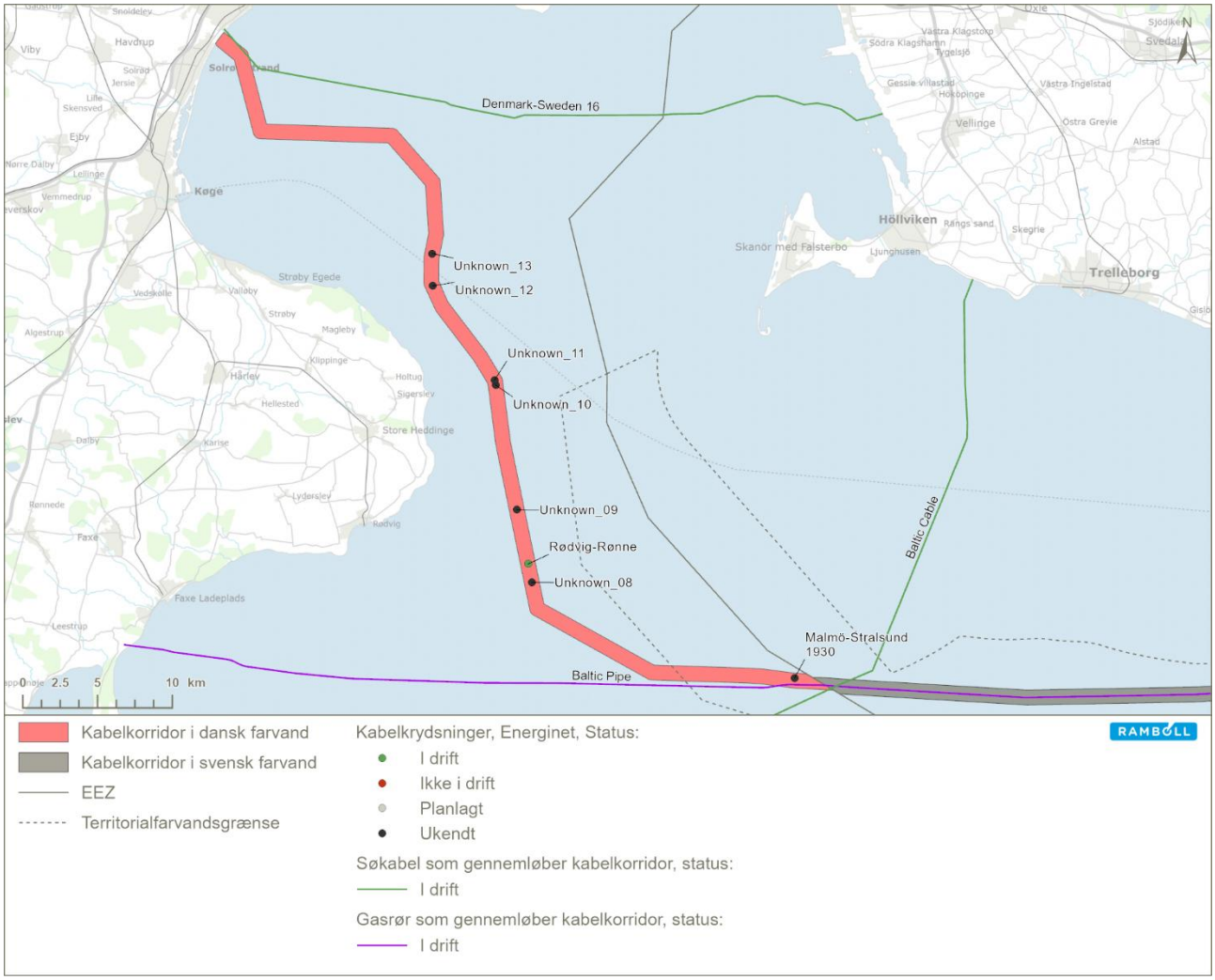
Søkablet vil være i drift i minimum 40 år, og i løbet af driftsfasen er der planlagt rutinemæssige inspektionsundersøgelser med kabelsporing hvert 5-7 år. Sådanne inspektioner foregår fra et undervandsfartøj og en fjernstyret undervandsrobot (ROV), der styres fra langsomt sejlende skibe, som sejler langs linjeføringen for søkablet. Inspektionsundersøgelser, vil være kortvarige og lokalt begrænset. Det vurderes dermed, at konsekvensen fra inspektionsundersøgelser i driftsfasen er **ikke væsentlig**.

I driftsfasen kan sejladsforhold og -sikkerhed være påvirket af kompasmisvisninger pga. lokale forstyrrelser af magnetfeltet, induceret af søkablet. Det forventede maksimale magnetfelt ved havbunden for den bundtede søkabelkonfiguration er 13,6 mikrotesla i en afstand på 0,5 meter fra søkablet s midte. Ved havoverfladen vil magnetfeltet være endnu mindre, da kablet er nedgravet i dybde af mindst 1,5 meter. Dette er under Jordens naturlige magnetfelt er i Østersøen på ca. 50 mikrotesla. Det potentielle resulterende magnetfelt fra de bundtede søkabler er derfor begrænset. Værst tænkelige magnetfeltforstyrrelser er blevet estimeret og beskrevet i Rambøll, 2023a, hvilket indikerer langt mindre end én grads potentiel kompasafvigelse. Desuden vil det meste skibstrafik i området være kommercielle skibe, der ikke kun navigerer efter kompasser. Effekten af kompasforstyrrelser på navigationssikkerheden, induceret af søkablet, er i Rambøll, 2023a vurderet til at være ubetydelig. Sandsynligheden for påvirkning er derfor lille. De ændrede besejlingsforhold vedrører udelukkende passage af kablet, hvor en lille kompasafvigelse vil finde sted på traditionelle kompasser. Den geografiske udbredelse af påvirkningen er derfor lokal omkring søkablet i drift. Påvirkningsgraden af forholdene vedr. effekten af kompasforstyrrelser på navigationssikkerheden er vurderet til mindre end én grads potentiel kompasafvigelse, og vurderes derfor som meget lille. Idet søkablet ligger i havbunden i op mod 40 år og i hele perioden vil genere et magnetfelt, vil de ændrede forhold være permanente. Kompasafvigelse bidrager som sådan ikke til ændrede påvirkninger for skibstrafikken. Det vurderes, at det potentielle resulterende magnetfelt fra de bundtede søkabler i ingen/ubetydeligt omfang vil bidrage til en øget kollisionsrisiko. Det vurderes dermed, at konsekvensen af de lokalt ændrede magnetfelter i driftsfasen, er **ikke væsentlig**.

Ved krydsninger af eksisterende søkabler vil behovet for beskyttelse af begge søkabler (det eksisterende og søkablet) kunne medføre en forringelse af vanddybden lokalt med op til 2 meter. Der er identificeret i alt 15 potentielle Kabelkrydsninger langs kabelkorridoren i den danske EEZ. På dybere vand har dette ingen betydning for sikkerheden til søs, da vanddybden i forvejen er meget større end skibenes dybgang. Ved Kabelkrydsninger på lavere vand, kan vanddybden forringes i en sådan grad, at det kan give udfordringer i forhold til grundstødninger. Påvirkningen er dog meget lokal, og kun enkelte af de identificerede mulige Kabelkrydsninger ligger på så lav vanddybde, at det vurderes relevant at undersøge risikoen for grundstødninger. Ingen af disse krydsninger ligger dog i forbindelse med de primære sejlruter. Efter søkablet er etableret, vil søopmåling af søkablets linjeføring, herunder ændringer i vanddybden, blive indberettet til Geodatastyrelsen, der har ansvaret for opdateringen af søkort. De 15 Kabelkrydsninger i den danske EEZ er vist i Figur 6-24 for Bornholmssektionen og Figur 6-25 for Øresundssektionen. Figurerne viser placeringerne af Kabelkrydsninger på søkort.




*Figur 6-24 Søkabelkrydsninger med allerede installerede søkabler vist på et søkort for Bornholmssektionen.*




*Figur 6-25 Søkabelkrydsninger med allerede installerede søkabler vist på et søkort for Øresundssektionen.*

Risikoresultaterne fra (Rambøll, 2023a), angivet som frekvenser, for alle grundstødningstyper for et år i driftsfasen, er angivet i Tabel 6-22. Der er for basisscenariet ikke vurderet, at der vil ske grundstødninger på disse lokationer. I driftsfasen er det vurderet, at lokale ændringer i vanddybden bidrager til grundstødninger for skibstrafikken ved Kabelkrydsningerne et sted i Bornholmssektionen og syv steder i Øresundssektionen. De resterende Kabelkrydsninger er på dybere vande, og derved er der ikke en forøget risiko for grundstødninger her.

*Tabel 6-22 Grundstødningsfrekvenser for Kabelkrydsningerne i løbet af et år i driftsfasen (Rambøll, 2023a).*

| Kabelkrydsninger | Sektion | Påsejlende grundstødning | Drivende grundstødning | Total grundstødning |
|---|---|---|---|---|
| DK-PL 1 | Bornholm | 3.0E-12 | 1.1E-08 | 1.1E-08 |
| The Digital Highway | | 0 | 0 | 0 |
| Unknown_03 | | 0 | 0 | 0 |
| Falster-Rønne | | 0 | 0 | 0 |
| C-Lion1 | | 0 | 0 | 0 |
| Unknown_04 | | 0 | 0 | 0 |
| Unknown_05 | | 0 | 0 | 0 |

| Kabelkrydsninger | Sektion | Påsejlende grundstødning | Drivende grundstødning | Total grundstødning |
|---|---|---|---|---|
| Malmö-Stralsund 1930 | | 0 | 0 | 0 |
| Unknown_08 | Øresund | 0 | 1.4E-09 | 1.4E-09 |
| Rødvig-Rønne | | 0 | 7.6E-10 | 7.6E-10 |
| Unknown_09 | | 0 | 6.0E-11 | 6.0E-11 |
| Unknown_10 | | 0 | 3.1E-11 | 3.1E-11 |
| Unknown_11 | | 0 | 4.6E-10 | 4.6E-10 |
| Unknown_12 | | 1.3E-05 | 7.3E-09 | 1.3E-05 |
| Unknown_13 | | 5.1E-12 | 3.3E-10 | 3.4E-10 |
| **Total** | | **1.3E-05** | **2.2E-08** | **1.3E-05** |

Den samlede frekvens for grundstødning som følge af forringelsen af vanddybden ved Kabelkrydsningerne, påvirkes hovedsageligt af den påsejlende grundstødning ved Kabelkrydsningen "Unknown_12". Den fundne frekvens svarer til en returperiode på ca. 77.000 år mellem grundstødninger. Dette er en sjælden begivenhed, og grundstødninger ved samtlige af de andre Kabelkrydsninger er endnu mere sjældne. Den samlede konsekvens som følge af forringelse af vanddybden lokalt ved Kabelkrydsninger i driftsfasen vurderes at være **ikke væsentlig**.

#### 6.6.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af sejladsforhold og -sikkerhed som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning, ud over at reglerne for sejladssikkerhed ved entreprenørarbejder og andre aktiviteter mv. i danske farvande jf. BEK nr. 1229 af 03/10/2023 skal overholdes, og dermed almindelig planlægning og markering af anlægsaktiviteter til søs. I øvrigt vil der i samarbejde med Søfartsstyrelsen og i henhold til sejladssikkerhedsloven blive fastlagt sikkerhedszoner omkring anlægsarbejdet (typisk 500 meter i radius omkring anlægsfartøjet) netop for at mitigere risiko for kollisioner og dermed påvirkning af sejladssikkerheden.

#### 6.6.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af kabelkorridoren ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, hvis anlægsperiode overlapper med nærværende projekts anlægsperiode, og som derfor potentielt kan lede til kumulative påvirkninger af sejladsforholdene og -sikkerheden. Se Del 2, afsnit 7.2 for oversigt over planer og projekter, der potentielt kan lede til kumulative virkninger med nærværende projekt.

Potentielle kumulative virkninger fra planer og projekter beskrives overordnet herunder.

- Havvindmølleparker
  I svensk farvand planlægges én ud af tre mulige svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan. Anlæg af disse parker kan potentielt ske med tidsmæssigt overlap med søkablets anlægsfase, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

Installationen af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for søkablet for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers kabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge disse søkabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men søkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

Installationen af søkablet i det svenske farvand, betragtes overordnet som et kumulativt projekt. Idet processen med installation af søkablet vil være kontinuerlig fra Bornholm til Køge Bugt og igennem det svenske farvand så vurderes det, at installationen af søkablet ikke har en yderligere effekt, da det er de samme skibe som bliver benyttet i installationsarbejdet i dansk og svensk farvand, hvorfor der ikke vil være yderligere skibstrafik i området i denne forbindelse.

Driften af strukturerne for eksportkablerne til hhv. Bornholm og Tyskland omfattet af Energiø Bornholm overlapper tidsmæssigt og geografisk med det nærværende projekts driftsfase og kan give anledning til restriktions- og sikkerhedszoner, der i sammenhæng med nærværende projekt kan påvirke sejladsforholdene og -sikkerheden i og omkring kabelkorridoren.

Derudover er det forventeligt, at den yderligere udbygning af vindkraft vil kunne fortætte noget af den trafik, som på nuværende tidspunkt sejler uden for hovedruterne, på samme måde som de planlagte havvindmølleparker tilhørende Plan for Program Energiø Bornholm. Påvirkningen fra dette vil være permanent i møllernes levetid.

Ved drift af søkabler på havbunden fra hhv. havvindmøllerne til Bornholm og fra Bornholm til Tyskland vil der forekomme påvirkninger af sejladsforholdene og -sikkerheden tilsvarende dem, der er vurderet for nærværende projekt. Den endelige placering af søkablernes linjeføring kendes ikke, men det vurderes, at disse påvirkninger med en vis sandsynlighed vil ske på samme vis. Varigheden vurderes ligeledes at være kortvarig og lokal af karakter, og dermed generelt vil have en lille påvirkningsgrad. På baggrund af dette vurderes det, at konsekvensen af potentielle kumulative påvirkninger på sejladsforholdene og -sikkerheden i og omkring kabelkorridoren vil være **ikke væsentlig**.

Der er på nuværende tidspunkt ikke kendskab til øvrige konkrete vedtagne planer eller projekter, der i samspil med projektets miljøpåvirkninger vil betyde, at påvirkningerne forstærkes i forhold til anlægs- og driftsfaser af søkablet mellem Bornholm og Køge Bugt i dansk farvand.

#### 6.6.4.5 Grænseoverskridende virkninger

I projektets anlægsfase vil anlægsarbejderne i enkelte områder ske på tværs af landegrænser. Virkningernes relevans vil være helt lokal omkring anlægsområdet, som flytter sig med langsom hastighed ind over grænsen mellem Danmark og Sverige. I driftsfasen vil de rutinemæssige inspektionsundersøgelser hvert 5-7 år forårsage mindre gener i forbindelse med fysiske forstyrrelser over vand. Derudover vil der være mindre lokale kompasforstyrrelser som følge af søkablets inducerede magnetfelt på tværs af grænser, samt forringelse af vanddybden på enkelte steder i forbindelse med søkabelkrydsninger. De vurderede miljøpåvirkninger vil ikke føre til særlig påvirkning af sejladsforhold og -sikkerhed på tværs af grænseskel.

## 6.7 Affald

I forbindelse med anlægsarbejdet vil fund af tidligere efterladte genstande på havbunden som kan være til gene for installation af søkablet betragtes som affald og blive fjernet. Sådanne genstande vil bl.a. kunne være dumpet affald, fiskenet, efterladte/mistede ankre mv. Ved krydsning af eksisterende installationer på havbunden som ikke længere er i drift, vil nødvendige dele af den eksisterende installation ligeledes fjernes for at muliggøre installation af søkablet. Den eventuelle affaldsmængde og fraktionernes karakter kendes ikke på nuværende tidspunkt, men en egentlig håndtering vil foregå efter den respektive Kommunes anvisning af egnet modtagestation og håndtering vil i øvrigt foregå efter gældende affaldslovgivning. I videst muligt omfang vil projektet forsøge at sikre, at så mange affaldsfraktioner som muligt kommer til at indgå i genanvendelse.

Af affald forbundet med installationen af søkablet, f.eks. forbundet med transportopbevaring af søkabellængderne og anden indpakning fra komponenter, vil håndtering ligeledes foregå efter gældende affaldslovgivning og den respektive Kommunes anvisning.

Skulle der mod forventning opstå behov for at klippe olieholdige eksisterende søkabler, så vil dette blive gjort ved at tage søkablet ombord på anlægsskibet, hvorefter søkablet vil blive klippet over spildpakke. Gravitationskræfter vil resultere i at den frie olie vil søge ned i de dybest liggende dele af det eksisterende søkabel. Derfor vil spild at olie ved klipning af eksisterende søkabler være minimal og blive opsamlet i spildbakke og opbevaret i lukkede beholdere indtil bortskaffelse efter gældende affaldsregulativer og kommunal anvisning kan finde sted. Når eksisterende søkabler er blevet klippet, afproppes enderne og forsegles dermed hermetisk inden de lægges tilbage på havbunden. Da der ikke vil foregå et spild til havmiljøet og da et evt. spild i forbindelse med klipningen og afpropningen af det eksisterende søkabel vil ske over spildbakke, hvor olieindholdet efterfølgende opsamles og opbevares indtil bortskaffelse, vil miljøpåvirkningen herfra være ubetydelig.

Håndtering af affald beskrives og vurderes således ikke yderligere i miljøkonsekvensvurderingen for marine anlæg.

# 7 Havplan

Danmarks Havplan (herefter havplanen) udgør den overordnede planlægning af det danske søterritorie. Havplanen har til formål at fremme økonomisk vækst, at udvikle havarealer samt at udnytte havressourcer på et bæredygtigt grundlag. Som følge af udpegningen af specifikke Udviklingszoner, Natur- og miljøbeskyttelsesområder, Generelle anvendelseszoner og Særlige anvendelseszoner udlægges dele af Danmarks havareal til bestemte typer aktiviteter og anlæg.

Dette kapitel indeholder beskrivelse og miljøvurdering af, hvorvidt projektet for nedlægning af søkabler kan påvirke havplanen og derved realiseringen af udlægningen af havareal til bestemte typer aktiviteter og anlæg defineret i henhold til bekendtgørelse om ændring af Danmarks Havplan (BEK nr. 1761 af 01/12/2020 og LBK nr. 400 af 06/04/2020 samt LOV nr. 134 af 25/02/2020).

Det konkrete projekt ligger inden for udviklingszoner udlagt til netop det konkrete projekt. Dette gælder zonerne Ek15 – Udviklingszone til kabelkorridor for vedvarende energi, Ei3 - Udviklingszone til vedvarende energi og energiøer i Bornholmssektionen, og Ek14 - Udviklingszone til kabelkorridor for vedvarende energi i Øresundssektionen. Indenfor disse tre udviklingszoner kan etableres anlæg og tilhørende installationer til vedvarende energi, tekniske konstruktioner til sammenkobling, behandling og distribution af vedvarende energi. Hvis projektets aktiviteter og tekniske konstruktioner ligger inden for afgrænsningen af disse udviklingszoner vil der ikke være konflikt med realisering af havplanens udlagte udviklingszoner. Kun i tilfælde af, at projektets aktiviteter eller tekniske konstruktioner overlapper med udviklingszoner udlagt til andre formål, kan der være potentiel påvirkning af muligheden for at realisere udlægningen af havarealet til bestemte typer aktiviteter og anlæg i henhold til bekendtgørelse om ændring af Danmarks Havplan.

Det vurderes, at projektet vil kunne udgøre en mulig konflikt for enkelte udviklingszoner, hvor der er arealmæssigt sammenfald med det konkrete projektets anlægs- og driftsfase. Under anlægsarbejdet vil der være restriktioner og begrænsninger inden for en given sikkerhedszone omkring selve anlægsarbejdet. Dette kan medføre begrænsninger af råstofinteresser i anlægsperioden. Sådanne sikkerhedszoner vil også skulle oprettes i forbindelse med reparationer på kabelanlægget i driftsfasen. En eventuel påvirkning vil kun være kortvarig og lokal. I Bilag 1 – Tekniske Projektbeskrivelse beskrives sikkerhedszonen i flere detaljer. I Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse beskrives også hvordan en eventuel koordinering med anden skibstrafik og interessenter omkring anlægsarbejdet koordineres for at minimere potentiel påvirkning. Grundet dette vurderes det at påvirkningen vil være ubetydelig og vurderes ikke nærmere.

I driftsfasen vil kabelanlægget være beskyttet af en 200 m bred forbudszone på hver side af kabelanlægget jf. kabelbekendtgørelsen (BEK nr. 939 af 27/11/1992). Arealinddragelsen sker hvor kabelanlægget vil være permanent beskyttet af sten eller betonmadrasser på havbundens overflade. Disse vil være permanente i hele søkablets levetid. Der vil i Øresundssektionen være risiko for at påvirke aktiviteten for udviklingszone R41 for marin råstofindvinding.

Identificerede miljøpåvirkninger som følge af det konkrete projekts anlægs- og driftsfasen er arealinddragelsen som følge af beskyttelse af kabelanlægget med sten og betonmadrasser på havbunden i driftsfasen og etableringen af den permanente beskyttelseszone omkring kablerne og restriktions- og sikkerhedszoner i ved anlægs- og vedligeholdelsesarbejder, se Tabel 7-1.

*Tabel 7-1 Potentielle påvirkninger af Danmarks Havplan.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | | x |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | x | x |

## 7.1 Sammenfattende vurdering

For Havplan er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 7-2. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se Del 2, kapitel 5.

*Tabel 7-2 Sammenfattende vurdering af påvirkninger på realiseringen af Danmarks Havplan.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | Moderat | Lokal | Langvarig | Lille | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfasen** | | | | | |
| Arealinddragelse | Lille | Lokal | Permanent | Lille | **Ikke væsentlig** |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | Moderat | Lokal | Permanent | Lille | **Ikke væsentlig** |

Nedlægning af søkabler er omfattet af Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger, kabelbekendtgørelsen (BEK nr. 939 af 27/11/1992) i henhold til § 1 stk. 2 og § 4. I kabelbekendtgørelsen er der et generelt forbud mod råstofindvinding i en afstand på 200 m langs med og på hver side af kabler, der ligger på og i havbunden. Projektet medfører etablering af søkabler som delvist ligger inden for udviklingszone Ek14 udlagt til "Kabelkorridor for vedvarende energi", dog undtaget af enkelte delstrækninger, hvor linjeføringen overlapper med zoner udlagt til bl.a. beskyttelsesforanstaltninger for luftfart (Ir), sejlads (S), natur- og miljøbeskyttelse (N), generel anvendelseszone (G) og råstofindvinding (R). På baggrund af de generelle bestemmer for de enkelte anvendelseszoner og mulighed for erhvervsmæssig sameksistens, udgør beskyttelseszonen omkring kablet udelukkende hindring for realiseringen af marine råstofindvindingsinteresser, mens realiseringen af de resterende zoner ikke påvirkes af den nødvendige udlægning af sikkerhedszoner omkring søkabler.

Nedlægning af søkablet for ilandføring til Køge Bugt overlapper med udviklingszone R41 udlagt til område for marin råstofindvinding efter sand. Linjeføringen overlapper i et areal svarende til ca. 0,83 % af det i alt 74,4 $km^2$ store anvendelseszone. Ifølge MARTA-databasen for marine råstofressourcer baseret på GEUS' bearbejdning og tolkning af indrapporterede råstofundersøgelser en indskrænkning af den mulige råstofressource svarende til ca. 0,13 $km^2$ sand, svarende til ca. 0,28 % af de anslåede sandressourcer inden for R41.

Det vurderes på vegne af ovenstående, at realisering af projektet for nedlægning af søkabler ikke vil have en væsentlig virkning på den arealanvendelse der er anvist for de forskellige udviklingszoner udlagt i Danmarks Havplan. Det vurderes, at projektet vil medføre en arealmæssig reducering af den i udviklingszone R41 udlagte anvendelse, men at denne ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af udviklingszonens samlede anvendelse og derfor realisering. På vegne af dette, vurderes det, at projektet ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af Danmarks Havplan og ligeledes ikke medføre hindring af de udlagte zoner.

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet havplanen.

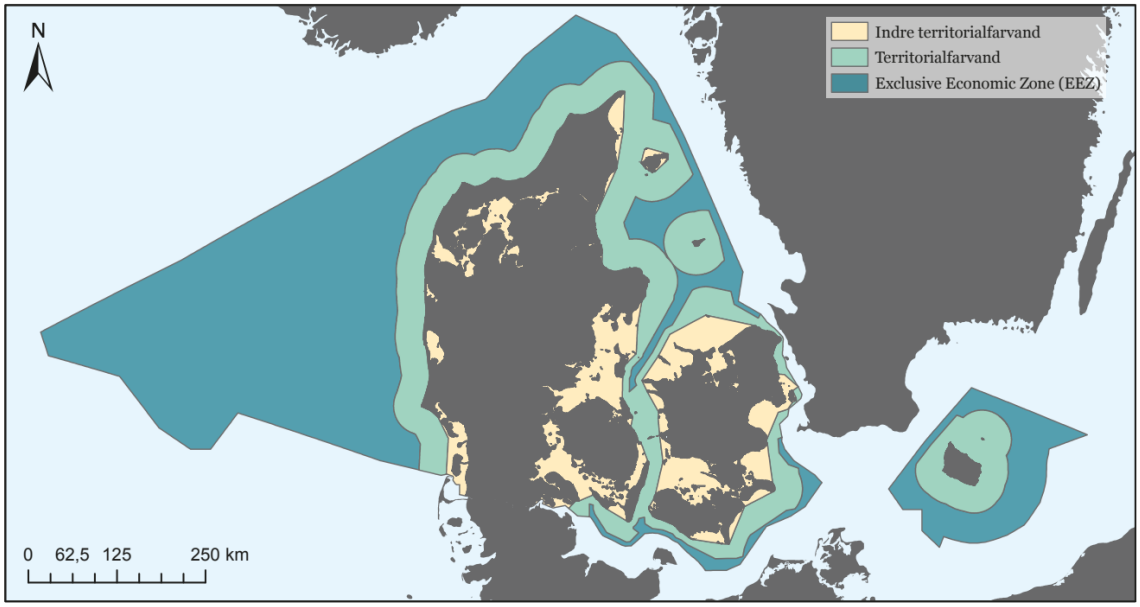
## 7.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Danmarks Havplan - havplan.dk (senest tilgået d. 30/06-24) og Havplanredegørelse (Søfartsstyrelsen, 2023c).

Rammerne for havplanen er fastlagt i havplanloven (BEK nr. 1761 af 01/12/2020 og LBK nr. 400 af 06/04/2020 samt LOV nr. 134 af 25/02/2020.), der gennemfører dele af Europa-Parlamentets og Rådets direktiv om rammerne for maritim fysisk planlægning (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2014/89/EU af 23. juli 2014 om rammerne for maritim fysisk planlægning.). Direktivets formål er at bidrage til at fremme en bæredygtig økonomisk vækst i de maritime erhverv, en bæredygtig udvikling af havarealerne og en bæredygtig udnyttelse af havressourcerne under anvendelse af en økosystembaseret tilgang.

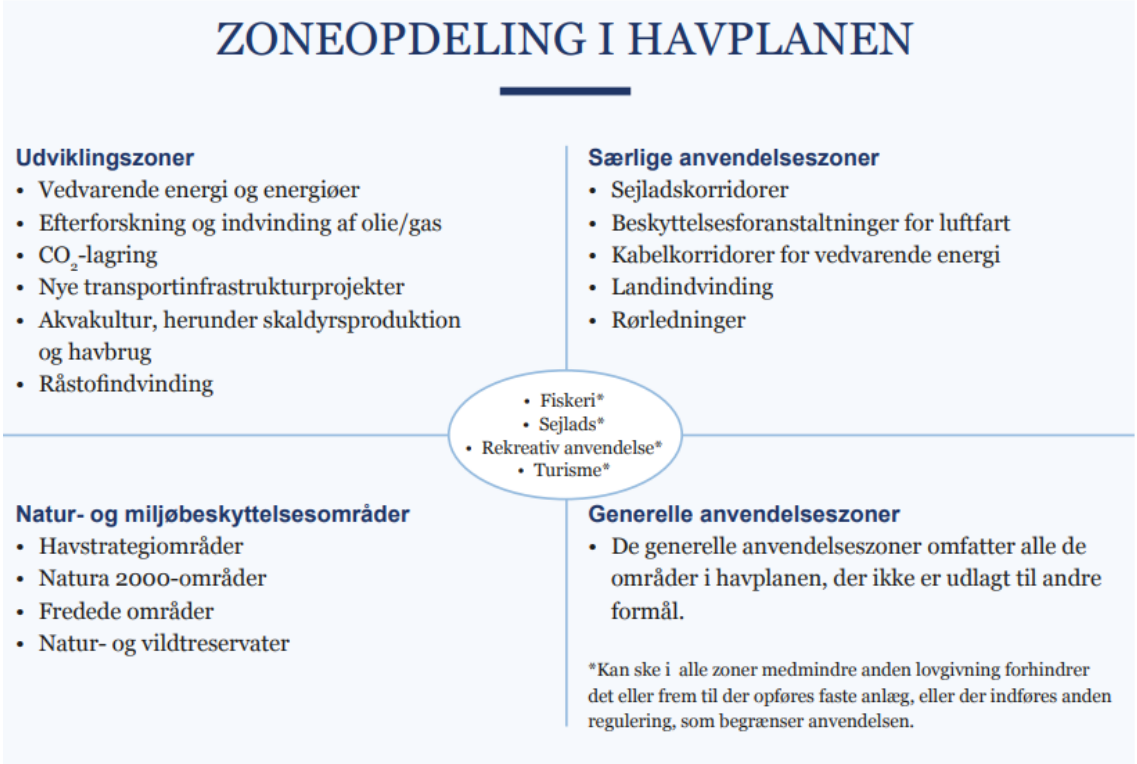
Havplanen dækker hele det danske havområde, hvilket vil sige søterritoriet og den eksklusive økonomiske zone (EEZ) (Søfartsstyrelsen, 2023a), se Figur 7-1.




*Figur 7-1 Maritime grænser for Danmark dækket af Havplanen (Søfartsstyrelsen, 2023a).*

Havplanens arealfordeling er baseret på zoner. De forskellige havområder opdeles i fire zonetyper: Udviklingszoner, Natur og miljøbeskyttelsesområder, Generelle anvendelseszoner og Særlige anvendelseszoner.

Under de fire zoneopdelinger findes de forskellige havområder, som vist på Figur 7-2.




*Figur 7-2 Zoneopdeling i Danmarks Havplan (Søfartsstyrelsen, 2023a).*

## 7.3 Miljøstatus

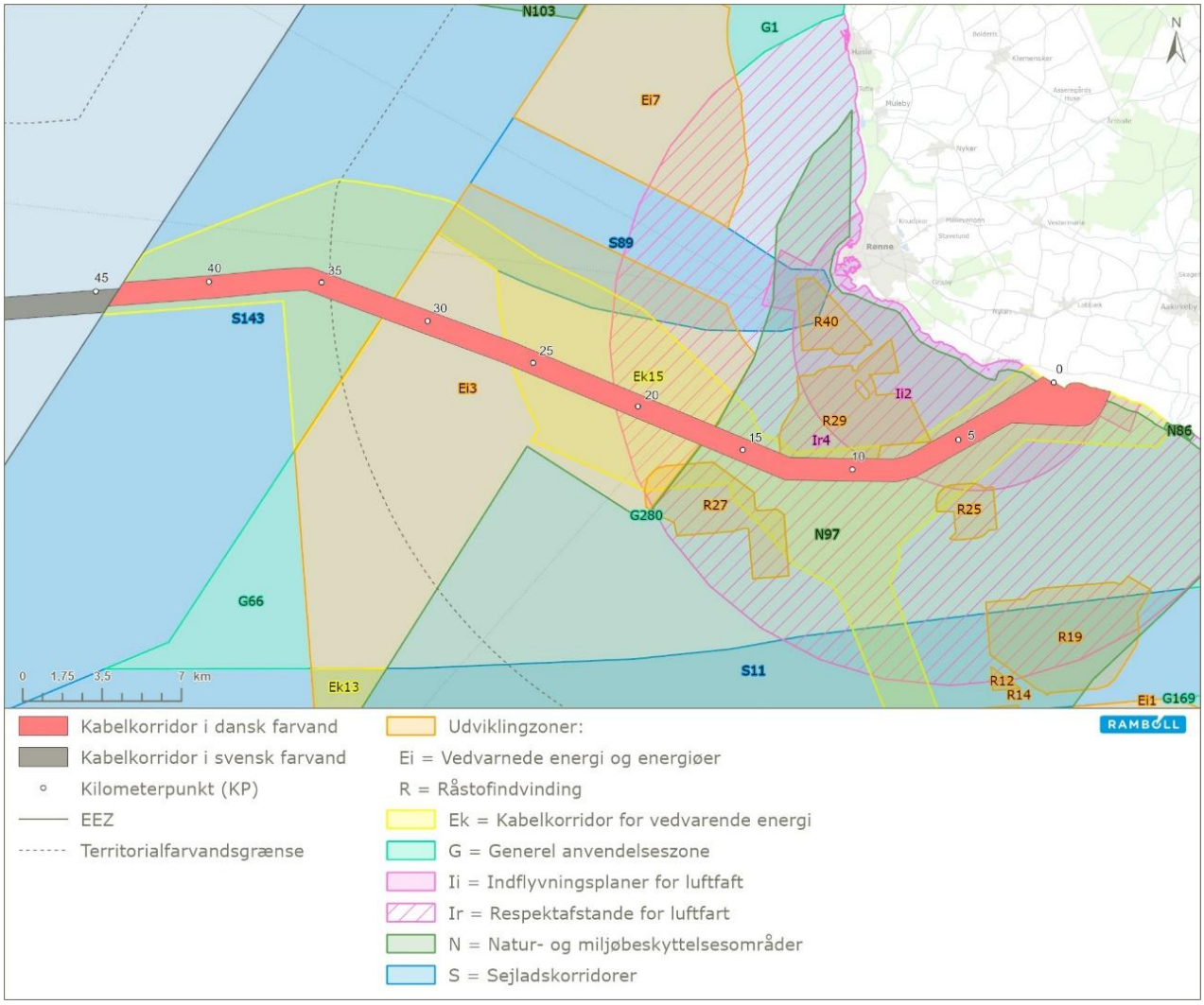
Herunder beskrives de i havplanen udlagte zoner, som ligger inden for projektområdet for marine anlæg i både Bornholmssektionen og Øresundssektionen, henholdsvis vist i Figur 7-3 og Figur 7-4.

### 7.3.1 Bornholmssektionen

Følgende af havplanens zoner ligger inden for eller i nærheden (~2 km) af Bornholmssektionen: "Udviklingszone til råstofindvinding", "Udviklingszone for vedvarende energi og energiøer", "Beskyttelsesforanstaltninger for luftfart", "Generel anvendelseszone", "Sejladskorridorer" og "Natur- og miljøbeskyttelsesområder".

Ilandføringsområdet for søkablet ved Bornholm kommer til at ligge inden for zone til beskyttelsesforanstaltninger for luftfart (Il) – Il9, men da projektets marine anlæg ikke kommer til at påvirke luftfart, kommenteres og vurderes der ikke yderligere på dette. Selve kablet kommer til at krydse igennem to udviklingszoner til råstofindvinding (R), R29 og R41, samt lige opad R27. Desuden kommer kablet til at gå igennem natur- og miljøbeskyttelsesområdet (N) – N38, udviklingszone for vedvarende energi og energiøer (Ei) – Ei 3, samt zone til sejladskorridorer (S) – S14.

Der kan potentielt forekomme miljøeffekter fra påvirkninger af udviklingszoner som i Havplanen er udlagt til Natur- og miljøbeskyttelse. Disse er yderligere vurderet i kapitel 5 Natur og biologisk mangfoldighed og i Bilag 2 – Natura 200 væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering og behandles derfor kun overordnet i dette kapitel.

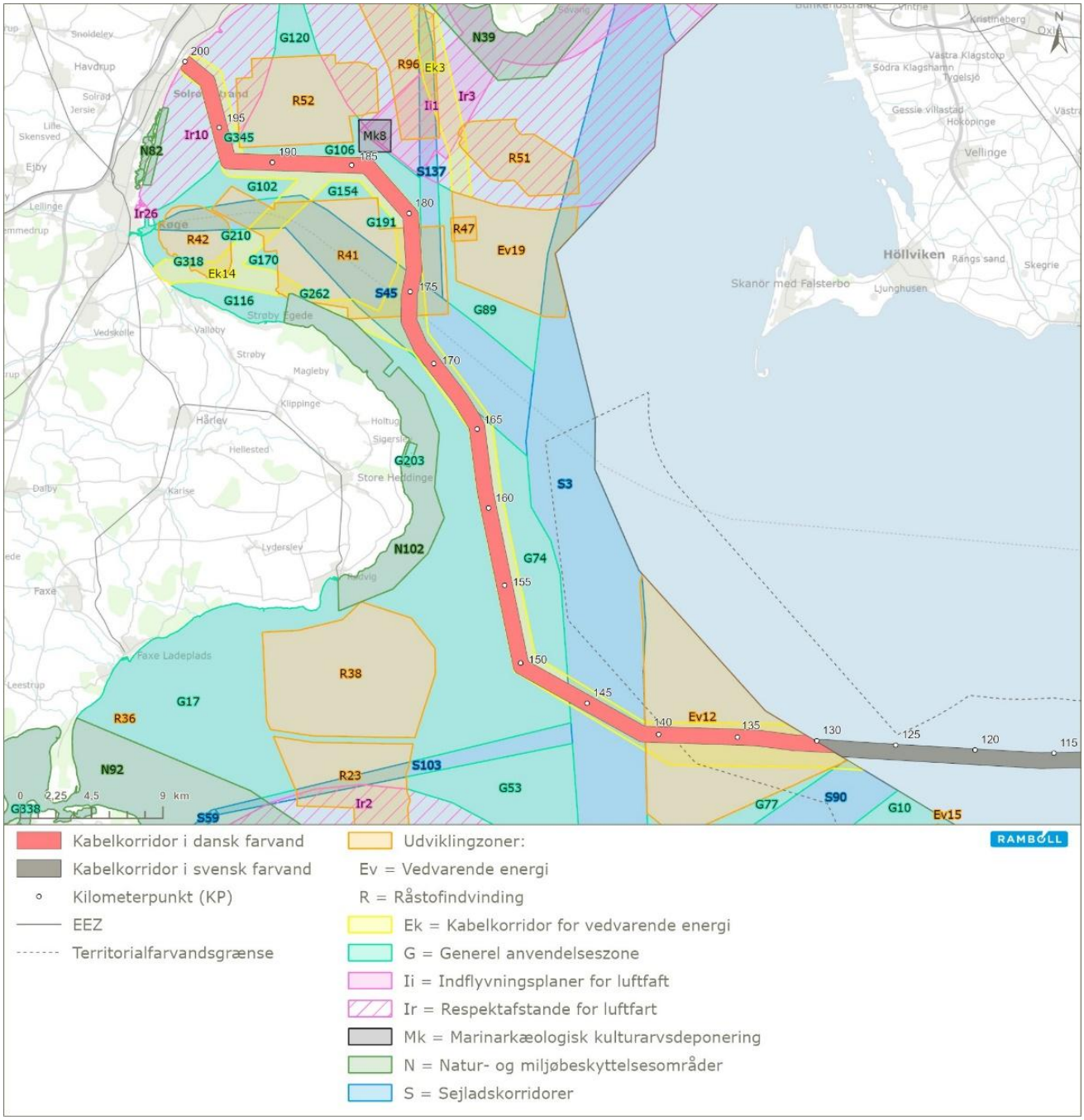



*Figur 7-3 Havplanens zoner beliggende i eller nær kabelkorridoren i Bornholmssektionen.*

### 7.3.2 Øresundssektionen

Følgende af havplanens zoner ligger i områder, hvor søkablet skal nedlægges i Øresundssektionen: "Udviklingszone til råstofindvinding", "Udviklingszone til vedvarende energi", "Beskyttelsesforanstaltninger for luftfart", "Generel anvendelseszone" og "Sejladskorridorer" (se Figur 7-4).

Ilandføringsområdet for søkablet i Øresundssektionen kommer til at ligge inden for zone til beskyttelsesforanstaltninger for luftfart (Il) – Il19, men da projektets marine anlæg ikke kommer til at påvirke luftfart, kommenteres og vurderes der ikke yderligere på dette. Kabelkorridoren i Øresundssektionen kommer til at ligge inden for to generelle anvendelseszoner (G) - G36 og G18, og det kommer til at gå igennem zonen til sejladskorridorer (S) – S24. Kablet vil herudover løbe igennem en række udviklingszoner til råstofindvinding, hvilket drejer sig om zonerne (R)- R52, -R41 og -R47, samt udviklingszonen til vedvarende energi (Ev) – Ev12. Desuden ligger kabelkorridoren i kort afstand til udviklingszonen til vedvarende energi (Ev) – Ev19 (Aflandshage Havvindmøllepark).




*Figur 7-4 Havplanens zoner beliggende i eller nær kabelkorridoren i Øresundssektionen.*

## 7.4 Miljøvurdering

I følgende afsnit vurderes hvorvidt projektet kan risikere at hindre Danmarks Havplan med hensyn til realiseringen af de udlagte Udviklingszoner, Natur- og miljøbeskyttelsesområder, Generelle anvendelseszoner og Særlige anvendelseszoner. Se *Tabel 7-1*, for de miljøeffekter, der kan lede til mulig hindring af havplanens udlagte arealreservationer.

### 7.4.1 Anlægsfasen

#### 7.4.1.1 Restriktions- og sikkerhedszoner

Som tidligere beskrevet er projektet for nedlægning af kabler i havbunden omfattet af Bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger, kabelbekendtgørelsen (BEK nr. 939 af 27/11/1992) i henhold til § 1 stk. 2 og § 4. I kabelbekendtgørelsen er der et generelt forbud mod råstofindvinding i en afstand på 200 m langs med og på hver side af kabler, der ligger på havbunden. Beskyttelseszonen omkring kablet kan medføre, at udnyttelsen og brugen af visse udpegede zoner i havplanen ikke kan gennemføres som planlagt. Beskyttelseszonen kan medføre påvirkning af muligheden for råstofindvinding og anvendelse af overlappende zoner. Kabelkorridoren for nedlægning af søkabler i Øresundssektionen ligger inden for udviklingszone Ek14 udlagt som kabelkorridor for vedvarende energi. Udviklingszonen overlapper desuden med udviklingszone R41 udlagt til råstofindvinding. Den nødvendige 200 m restriktions- og sikkerhedszone på hver side af det nedlagte søkabel medfører restriktioner uden for Ek14 og ind i R41, hvis søkablet installeres inden for de østligste 200 meter af den udlagte kabelkorridor inden for den del af strækningen, der overlapper med R41. Figur 7-5 viser arealoptaget for udlægning af restriktions- og sikkerhedszoner uden for Ek14 og ind i R41 angivet med rød-stiplet markering. Beskyttelseszonen realiseres i anlægsfasen, men påvirkningen vurderes udelukkende for driftsfasen, da det er i denne fase, at påvirkningen vil være størst og længstvarende. Se afsnit 7.4.2.2 for detaljeret vurdering af den potentielle påvirkning af muligheden for realisering af havplanens udlagte formål i R41.

Varigheden i anlægsfasen er vurderet til at være langvarig, da det strækker sig over projektets anlægsfase på flere måneder. Påvirkningsgraden er dog lille sammenlagt grundet den moderate sandsynlighed og det lokalt afgrænsede påvirkningsområde. Heraf vurderes det samlet at konsekvensen af restriktionszoner og begrænsninger i kabelkorridoren i anlægsfasen er **ikke-væsentlig.**

### 7.4.2 Driftsfasen

#### 7.4.2.1 Arealinddragelse

Under anlægsarbejdet vil der potentielt blive nedlagt stenskærver og /eller betonmadrasser for at sikre eksisterende kabelinfrastruktur og sikre søkablet tilstrækkeligt på enkelte strækninger i kabelkorridoren. Som konsekvens af dette vil der ske en arealinddragelse, som vil være permanent gennem projektets driftsfase.

Der er identificeret 15 potentielle krydsninger af eksisterende kabelinfrastruktur langs kabelkorridoren. Ved hver krydsning skal der potentielt installeres en krydsningskonstruktion for at sikre beskyttelse af eksisterende kabler og søkablet. Information om eksisterende kabel- og rørledningsinfrastruktur kan ses i afsnit 6.3 Søkabel- og rørledningsinfrastruktur. De 15 krydsningskonstruktioner forventes at have en samlet arealinddragelse på 0,07 $km^2$. Hvis eksisterende kabler viser sig at være inaktive, fjernes de fra havbunden, hvilket vil medføre, at der ikke skal installeres en krydsningskonstruktion ved den pågældende krydsning. Den endelige samlede arealinddragelse fra krydsningskonstruktioner kan derfor blive mindre end den forventede arealinddragelse. I Bornholmssektionen skal der muligvis etableres kabelkrydsninger i zone til sejladskorridorer S14. I Øresundssektionen vil der muligvis ske kabelkrydsninger i generel anvendelseszone G18.

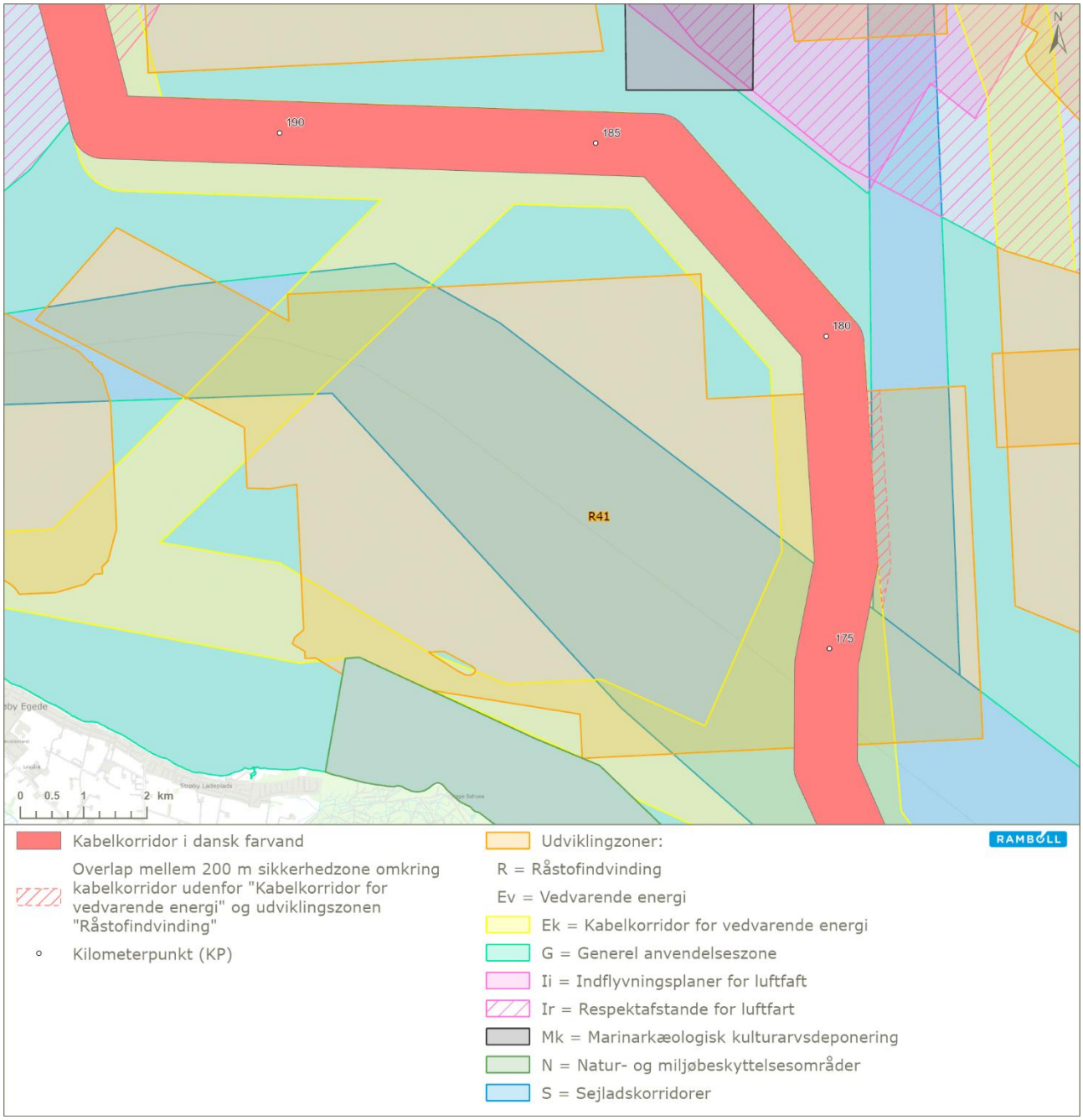
Stenskærverne skal fungere som beskyttelse af kablerne i de områder, hvor søkablet ikke kan nedgraves i tilstrækkelig dybde. De udlagte stenskærver vil have en samlet højde på op til ca. 1 m og en samlet bredde af konstruktionen på op til ca. 11 m. Det forventes, at der vil blive udlagt stenskærver på strækninger mellem KP 0 og KP 12 (KP 1, KP 2, KP4 og KP6), samt efter anlægsarbejdet er færdiggjort for yderligere sikring. Totalt vil beskyttelsen af kablerne med stenskærver foregå over en strækning på 4.000 m med en sammenlagt arealinddragelse på 44.000 $m^2$. Strækningen mellem KP 0 til P6 overlapper kun med natur- og miljøbeskyttelsesområde N38. Påvirkning af N38 fra arealinddragelse er vurderet i Bilag 2 – Natura 200 væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering og afsnit 5.7.

Arealinddragelse fra krydsningskonstruktioner og kabelbeskyttelse vil ske med stor sandsynlighed og vil være permanent. Arealinddragelsen vil dog udelukkende ske inden for arealer udlagt til formål med vedvarende energi og kabelkorridorer for vedvarende energi. Det gælder i Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om Danmarks havplan af 28. juni 2024 i S4, at der inden for området kan meddeles tilladelse m.v. til eller vedtages planer for andre af de formål eller konkrete projekter, der planlægges for med havplanen, såfremt området også er udlagt til zone for det pågældende formål eller projekt. Der vil således ikke være konflikt med realisering af havplanens udlagte udviklingszoner S14, G18 og N38, da projektet ved overlap med disse udviklingszoner stadig ligger inden for udviklingszoner udlagt til det konkrete projekt i form af udviklingszoner til vedvarende energi og kabelkorridorer for vedvarende energi. Det vurderes derfor, at konsekvensen for havplanens zoner fra arealinddragelse vil være **ikke væsentlig**.

#### 7.4.2.2 Restriktions- og sikkerhedszoner

Kabelkorridoren for nedlægning af søkabler i Øresundssektionen ligger inden for udviklingszone Ek14 udlagt som kabelkorridor for vedvarende energi. Udviklingszonen overlapper desuden med udviklingszone R41 udlagt til råstofindvinding. Den nødvendige 200 m restriktions- og sikkerhedszone på hver side af det nedlagte søkabel medfører restriktioner uden for Ek14 og ind i R41, hvis søkablet installeres inden for de østligste 200 meter af den udlagte kabelkorridor inden for den del af strækningen, der overlapper med R41. Figur 7-5 viser arealoptaget for udlægning af restriktions- og sikkerhedszoner uden for Ek14 og ind i R41 angivet med rød-stiplet markering. Arealet inden for R41 er dog meget lille og udgør udelukkende 0,83 % den samlede udviklingszone udlagt til råstofindvinding.

Som det bl.a. ses i Figur 6-4 for kortlagte råstofforekomster nær kabelkorridoren i Øresundssektionen vil den nødvendige 200 m restriktions- og sikkerhedszone udelukkende overlappe med havbundssubstrater som i forvejen er omfangsrigt repræsenteret inden for den udlagte udviklingszone. Ifølge MARTA-databasen for marine råstofressourcer baseret på GEUS' bearbejdning og tolkning af indrapporterede råstofundersøgelser vil den udlagte restriktions- og sikkerhedszone inden for R41 overlappe med ca. 0,13 $km^2$ sandbund, svarende til ca. 0,28 % af den anslåede ressourcefordelinger inden for området.




*Figur 7-5 Udlægning af de nødvendige restriktions- og sikkerhedszoner omkring det nedlagte søkabel med arealindragelse uden for udviklingszone Ek14 og ind i R41.*

Formålet med udviklingszoner udlagt til råstofindvinding er ifølge Danmarks Havplans WebGIS-løsning (Danmarks Havplan, n.d.) punkt R.2, at:

> **R.2.** *Formålet med udlægning af udviklingszonen til råstofindvinding er at sikre, at der inden for området kan foretages indvinding af sten, grus, sand o.l.*

Såfremt dele af udviklingszonen (eksempelvis som følge af de nødvendige sikkerhedsforanstaltninger omkring kabler, jf. BEK nr. 939 af 27/11/1992) overlapper med andre formål eller konkrete projekter, kan der i henhold til punkt R.4 i Danmarks Havplans WebGIS-løsning meddeles tilladelse, såfremt:

> ***R.4.*** *Inden for udviklingszonen til råstofindvinding kan der kun meddeles tilladelse m.v. til eller vedtages planer for andre af de formål eller konkrete projekter, der er fastsat udviklingszoner for, såfremt området også er udlagt til zone for det pågældende formål eller projekt.*

Det vurderes derfor, at der på trods af den potentielle arealreduktion af R41 reserverede aktiviteter fortsat vil være muligt at foretage indvinding af sand inden for udviklingszonen. Tab af et havbundsareal udlagt til råstofindvinding på 0,13 $km^2$, svarende til 0,28 % af den anslåede sandressource vurderes ikke at udgøre en væsentlig virkning af R41's overordnede formål.

Det vurderes derfor på vegne af ovenstående, at projektet med hensyn til arealinddragelsen fra udlægning af de nødvendige restriktions- og sikkerhedszoner omkring de nedlagte søkabler ikke vil medføre en væsentlig påvirkning af Danmarks Havplan og ligeledes ikke medføre hindring af den udlagte udviklingszone R41 mulige råstofinteresser. For at minimere den potentielle påvirkning af den udlagte udviklingszone R41 mulige råstofinteresser kan søkablet installeres mere end 200 meter fra den østligste afgrænsning af kabelkorridoren i det område, hvor kabelkorridoren overlapper med R41. Dermed vil den påkrævede sikkerhedszone omkring det installerede søkabel ikke række ud over Ek14. Sandsynligheden for påvirkning vurderes til det at være moderat. Det vurderes på baggrund af dette, at konsekvensen for havplanens zoner fra de nødvendige restriktions- og sikkerhedszoner vil være **ikke væsentlig.**

### 7.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af havplanens udpegede områder som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

### 7.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med det nærværende projekts anlægsperiode og som i kumulation med det konkrete projekt potentielt kan påvirke råstofinteresser. Se Del 2, kapitel 7.2 for oversigt over planer og projekter, der potentielt kan lede til kumulative virkninger med det konkrete projekt.

Potentielle kumulative virkninger fra planer og projekter beskrives overordnet herunder.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke forventes væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for kabelanlægget for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers kabler (hhv. K1 og K2, se afsnit

4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge kabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men kablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, forventes der en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

Kabelkorridorens svenske sektion, på ca. 85 km, løber igennem svensk internationalt farvand og er vurderet ifm. den svenske myndighedsproces. Jævnfør Del 2 kapitel 7, er denne del af strækningen et selvstændigt projekt og der kan derved opstå kumulative virkninger. Den svenske del af søkablet har de samme anlægs- og driftsaktiviteter som de danske dele af søkablet.

- Råstofindvinding
  Langs kabelkorridoren ligger en række råstofindvindingsområder, hvis tilladelser udløber mellem 2025 og 2030, og derfor overlapper med anlægs- og driftsfasen for nærværende projekt.

#### 7.4.4.1 Påvirkning af havplanen

Installation af søkablet forventes at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. De endelige linjeføringer for begge kabler kendes ikke på nuværende tidspunkt, men eksportkablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, hvorfor en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm må forventes.

Arealinddragelsen fra eksportkabler og Interconnector-kablet vil formentlig føre til lignende påvirkninger af udpegede zoner i den danske havplan ved Bornholm som forventet ved søkablet, hvormed der potentielt kan være en påvirkning af udviklingszone til råstofindvinding. For de eventuelle kumulative virkninger fra installation af eksportkabler fra havvindmølleområderne for Energiø Bornholm og Interconnector-kablet på Natur- og miljøbeskyttelsesområder er vurderingen behandlet i Natura 2000-baggrundsrapporten og afsnit 5.7. Det er samlet vurderet, at der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger på udpegede arter og områdernes økologiske integritet som følge af kumulative virkninger fra anlæg af eksportkabler og Interconnector-kablet, hvormed væsentlige kumulative virkninger på natur- og miljøbeskyttelsesområder i Danmarks Havplan vil være ikke væsentlige.

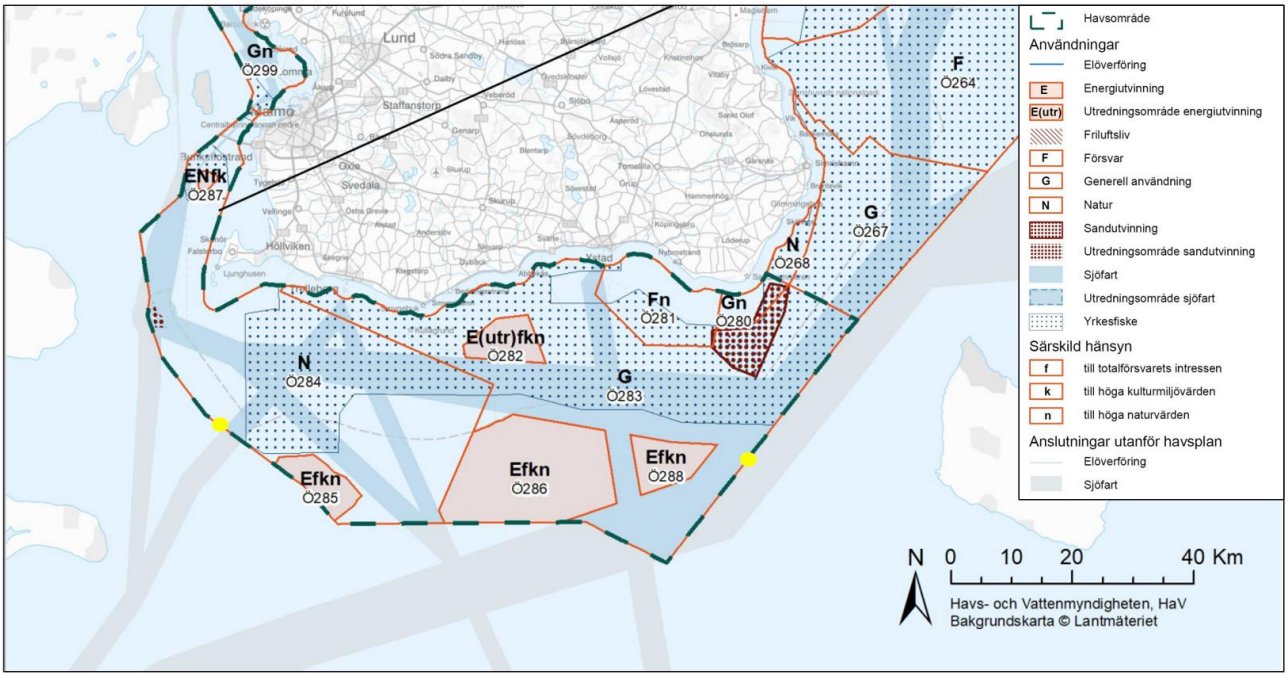
De kumulative virkninger på udviklingszoner til råstofindvinding kan på nuværende tidspunkt ikke vurderes, da de endelige linjeføringer for eksportkabler fra havvindmølleområder og Interconnector-kablet ikke kendes. Ud fra et forsigtighedsprincip vurderes det dog, at kabeltracéerne fra de to kumulative kabler potentielt kan overlappe med et eller flere råstofindvindingsområder ved Bornholm, hvormed den samlede ressource kan blive påvirket. Den kumulative virkning på råstofressourcen er vurderet i afsnit 6.1, hvor det er vurderet, at der ikke vil være en væsentlig kumulativ virkning på råstofressourcen som følge af anlæg og drift af kablerne. Det vurderes derfor, at der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger på realisering af de aktiviteter udviklingsområderne for råstofindvinding er udpeget for. Det vurderes derfor, at konsekvensen for havplanens zoner fra de kumulative effekter vil være ikke væsentlig.

### 7.4.5 Grænseoverskridende virkninger

Den seneste svenske havplan er vedtaget i 2022 (Havs- och vattenmyndigheten, 2022), og der foreligger per dags dato (23-05-2024) et udkast i høring for en opdateret svensk havplan, der blandt andet indeholder nye områder udlagt til udvikling af havvind syd for Skåne (Havs- och vattenmyndigheten, 2024). Udlagte områder i den svenske havplan dækkende den sydlige Østersø i nærhed af projektområdet er vist på Figur 7-6.

I projektets anlægsfase vil der forekomme suspension af sediment, hvoraf en lille del af det med stor sandsynlighed vil aflejres i svensk farvand. Sedimentspildets geografiske og tidsmæssige omfang ind i svensk farvand vil være tilsvarende det modellerede i dansk farvand, se afsnit 5.2.4.1.2. Øget koncentration af sediment i vandsøjlen fra sedimentspild vil derfor være begrænset til en radius på maksimalt 1221 m fra spildpunktet ved en koncentration på 5 mg/l. Ved højere koncentrationer vil sedimentfanen være betragteligt mere geografisk afgrænset, og i alle tilfælde vil sedimentfanen vare mindre end 24 timer. Ved overgangen til svensk farvand kan der dog ske en potentiel påvirkning af områder udlagt til diverse aktiviteter i svensk farvand. Sedimentspild ud til maksimalt 1221 i 21 timer fra dansk farvand vil kunne overlappe med områder udlagt til søfart (sjøfart på svensk). Resterende arealreservationer vil ikke overlappes. Grænseoverskridende sedimentspild ind i svensk farvand fra den vestlige Øresundssektion er beskrevet og vurderet i kapitel 5 under relevante afsnit. Med hensyn til påvirkning af realiseringen af svenske sejladskorridorer vil et øget sedimentspild ikke medføre en potentiel påvirkning af den svenske havplans realisering.

Der vil ikke være grænseoverskridende virkninger på den svenske havplan, hvorfor det vurderes, at konsekvensen for havplanens zoner vil være **ikke væsentlig**. (Havs- och vattenmyndigheten, 2022; Havs- och vattenmyndigheten, 2024)




*Figur 7-6 Oversigtskort over den svenske havplan (2024) i høringsudkast med markering (gule cirkler) for overgangen fra dansk EEZ til svensk EEZ for kabelkorridoren for det konkrete projekt.*

# 8 Havstrategidirektivet

EU's havstrategidirektiv er implementeret i dansk lov ved havstrategiloven[5]. Loven har til formål at fastlægge rammerne for de foranstaltninger, der skal gennemføres for at opnå eller opretholde god miljøtilstand (GES, *Good Environmental Status*) i havets økosystemer og muliggøre en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer. Nærværende kapitel beskriver miljøstatus og den potentielle påvirkning af Havstrategidirektivets deskriptorer i forbindelse med projektet.

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke Havstrategidirektivets 11 deskriptorer og modvirke opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand i havets økosystemer, se Tabel 8-1. Den største potentielle påvirkning af Havstrategidirektivets deskriptorer vil ske under projektets anlægsfase.

Der er foruden vurderinger af Havstrategidirektivets 11 deskriptorer også foretaget vurderinger af den lokale marine biodiversitet i kapitel 5, samt Bilag 2 – Natura 200 væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering.

*Tabel 8-1 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af havstrategidirektivets deskriptorer.*

| Deskriptor | Arealinddragelse | Fysisk forstyrrelse af havbunden | Suspension af sediment | Sedimentation | Forurenende stoffer og næringsindhold | Undervandsstøj | Fysisk forstyrrelse over vand | Magnetfelter | Affald |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D1 Biodiversitet | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| D2 Ikke hjemmehørende arter | | | | | | | | | |
| D3 Kommercielle fisk og skaldyr | X | X | X | X | X | X | | X | |
| D4 Fødenet | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| D5 Eutrofiering | | | | | X | | | | |
| D6 Havbundens integritet | X | X | | X | | | | | |
| D7 Hydrografisk tilstand | X | | | | | | | | |
| D8 Forurenende stoffer | | | | | X | | | | |
| D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr | | | | | X | | | | |
| D10 Marint affald | | | | | | | | | X |
| D11 Energi, undervandsstøj | | | | | | X | | | |

## 8.1 Sammenfattende vurdering

Det vurderes sammenfattende, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af god miljøtilstand for hver deskriptor som defineret af mål i Danmarks Havstrategi II.

## 8.2 Metode og datagrundlag

### 8.2.1 Datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af data fra publikationer og databaser, der omfatter kortlægning og overvågning af havmiljøet i Danmark. Det drejer sig bl.a. om:

- Basisanalyse for Danmarks Havstrategi II fra april 2019 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).
- Overvågningsprogram for Danmarks Havstrategi II fra juli 2020 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2020).

[5]Bekendtgørelse af lov om havstrategi, LBK nr 1161 af 25/11/2019, https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/1161

- Indsatsprogram for Danmarks Havstrategi I fra maj 2017 (Miljø- og Fødevareministeriet / Miljøstyrelsen, 2017).
- Udkast til Indsatsprogram for Danmarks Havstrategi II, 2023 (DANMARK. MILJØ- OG FØDEVAREMINISTERIET/DANMARK. MILJØSTYRELSEN, Danmarks Havstrategi II Tredje del - Indsatsprogram, 2023).
- Vurdering af tilstanden i de danske havområder - for elementer under Havstrategiens deskriptor 1, kriterie 6 (pelagiske habitater) og deskriptor 4 (fødenet: plankton og havpattedyr) (JAKOBSEN et al., Teknisk rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi, 2023).
- Vurdering af tilstanden i de danske havområder for havstrategidirektivets deskriptor 11: Kriterierne D11C1 impulsstøj og D11C2 vedvarende lavfrekvent støj (Tougaard et al., 2023).

I vurdering af projektets påvirkninger på Havstrategidirektivets 11 deskriptorer indgår beskrivelser og vurderinger fra kapitel 2, 0, og 5, og tekniske baggrundsrapporter for sedimentspild (Rambøll, 2023d) og undervandsstøj (Rambøll, 2023b).

Vurdering af viden og data

Det vurderes, at det tilgængelige grundlag for at vurdere påvirkninger af vandkvalitet samt vandforekomster omfattet af vandplanlægning samt af Danmarks Havstrategi er tilstrækkeligt.

### 8.2.2 Metode og lovgrundlag

I dansk lovgivning anvendes blandt andet vandkvalitet som mål for den generelle miljøtilstand. Vandkvaliteten påvirkes af hydrografien og stofudvekslingen mellem havbunden og atmosfæren samt i høj grad tilførslen af næringsstoffer fra land. I havet er dansk vandplanlægning omfattet af miljømål i vandrammedirektivet (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF) og havstrategirammedirektivet (Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF).

Havstrategiloven pålægger miljø- og fødevareministeren at udarbejde havstrategier for alle danske havområder for bl.a. at:

1) beskytte, bevare og forebygge forringelse af havmiljøet og, hvor det er muligt, genoprette marine økosystemer i områder, hvor de er blevet negativt påvirket,
2) forebygge og reducere tilførsler til havmiljøet med henblik på gradvist at udfase forurening og sikre, at der ikke er nogen væsentlige virkninger på eller risici for havets biodiversitet, de marine økosystemer eller menneskers sundhed eller retmæssige anvendelse af havet,
3) sikre de marine økosystemers evne til at håndtere forandringer og
4) sikre, at det samlede pres fra menneskelige aktiviteter er foreneligt med opnåelse af god miljøtilstand.

God miljøtilstand er defineret jf. havstrategidirektivets artikel 3, stk. 5 som "havområdernes miljøtilstand, når de giver økologisk mangfoldige og dynamiske oceaner og have, der er rene, sunde og produktive inden for rammerne af deres naturlige vilkår, og havmiljøet udnyttes på et bæredygtigt niveau, så nuværende og fremtidige generationers muligheder for anvendelse og aktiviteter sikres". Det vil sige:

- at de enkelte marine økosystemers struktur, funktion og processer samt de dermed forbundne fysiografiske, geografiske, geologiske og klimatiske faktorer tillader økosystemerne at fungere i fuldt omfang og bevare deres modstandsdygtighed over for menneskeskabte miljøforandringer. Marine arter og habitater beskyttes, at menneskeskabt nedgang i biodiversiteten forebygges, og at de forskellige biologiske komponenter fungerer i indbyrdes balance.

- at økosystemernes hydromorfologiske, fysiske og kemiske egenskaber, herunder dem, der skyldes menneskelige aktiviteter i det pågældende område, understøtter ovennævnte økosystemer, og at menneskeskabte tilførsler af stoffer og energi, herunder støj, i havmiljøet ikke skaber forureningsvirkninger.

Definitionen er meget overordnet, men sætter retningen og rammerne for de videre konkretiseringer af god miljøtilstand. God miljøtilstand er beskrevet ved hjælp af følgende 11 kvalitative deskriptorer:

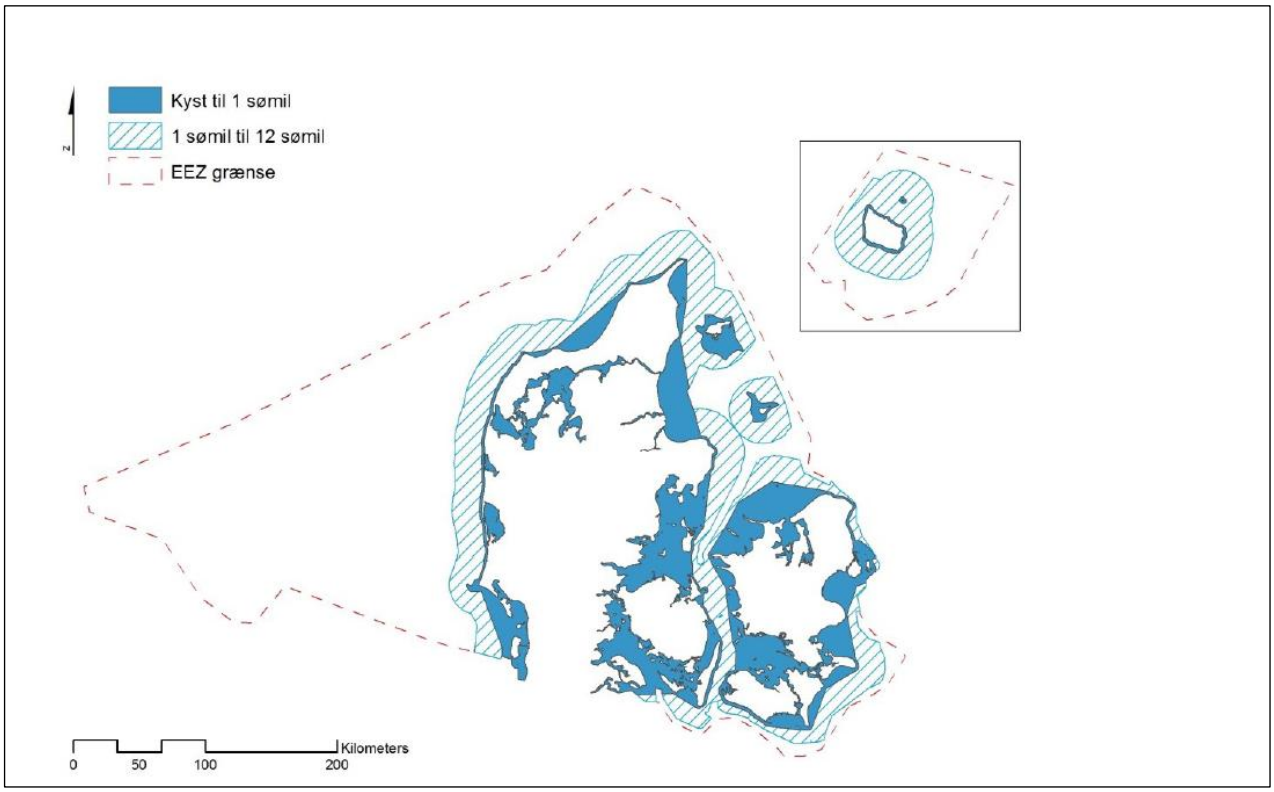
1) Biodiversitet.
2) Ikke hjemmehørende arter.
3) Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande.
4) Havets fødenet.
5) Eutrofiering.
6) Havbundens integritet.
7) Hydrografiske ændringer.
8) Forurenende stoffer (miljøfarlige stoffer).
9) Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum.
10) Marint affald.
11) Undervandsstøj.

Arbejdet med havstrategierne skal tilrettelægges ud fra en økosystembaseret tilgang. Det betyder, at der skal anvendes en helhedsbetragtning, hvor alle dele af økosystemerne og alle påvirkningerne, også fra menneskelige aktiviteter, indgår. Havstrategidirektivet retter sig dermed mod hele det marine økosystem med dets komplekse sammensætning af forskellige typer af levesteder for planter og dyr samt det dynamiske samspil mellem plante- og dyrelivet og med det miljø, der omgiver dem.

Havstrategien omfatter alle danske havområder, herunder havbund og undergrund, i territorialfarvandene (søterritoriet) og i den eksklusive økonomiske zone, se Figur 8-1. Havstrategiloven finder dog ikke anvendelse på havområder, der strækker sig ud til 1 sømil fra basislinjen (kystvande) i det omfang, de er omfattet af lov om dansk vandplanlægning, og indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan efter miljømålsloven (LBK nr. 692 af 36/05/2023).

Pligten til at fastsætte miljømål med dertil hørende indikatorer for opnåelsen af god miljøtilstand for de danske havområder fremgår af havstrategilovens § 8 (direktivets artikel 10). Fastsættelsen af miljømål sker med henblik på at sigte imod opnåelsen af god miljøtilstand. Miljømålene er bindende for myndigheder, jf. lovens § 18.

Miljøministeren kan i indsatsprogrammet udpege områder, hvor miljømålene eller god miljøtilstand ikke kan opnås. Det kan for eksempel være hensyn til overordnede samfundsinteresser, der tillægges større vægt end de negative miljøeffekter, eller hvor naturlige forhold umuliggør en forbedring af dele af havområdernes tilstand inden udgangen af 2020. Indsatsprogrammet for Danmarks Havstrategi II fra 2024 samt det forrige udarbejdede indsatsprogram fra 2017 for Danmarks Havstrategi I er også anvendt.




*Figur 8-1 Kort over de danske havområder med afbildning af kystvande ud til 1 sømil fra basislinjen (blå farve), territorialfarvandene/søterritoriet (blå skravering) og den eksklusive økonomiske zone / EEZ (rød stiplet).*

Ifølge havstrategilovens § 18 er statslige, regionale og kommunale myndigheder, ved udøvelse af beføjelser i medfør af lovgivningen, bundet af de miljømål og indsatsprogrammer, der fastsættes i medfør af Danmarks Havstrategi. Det indebærer, at de ved udøvelsen af deres beføjelser inden for lovgivningens rammer skal lægge miljømålene og indsatsprogrammet i havstrategierne til grund. F.eks. skal det ved meddelelse af tilladelser sikres, at der ikke gives tilladelser, som vil forhindre, at de fastsatte miljømål nås.

## 8.3 Miljøstatus

Havstrategidirektivet benytter som nævnt ovenfor 11 deskriptorer, der bruges til at definere en god miljøtilstand for havmiljøet. I april 2019 blev basisanalyse for Danmarks Havstrategi II – første del offentliggjort. Heri blev de 11 deskriptorer beskrevet i detaljer, samt opsat kriterier for opnåelsen af "god miljøtilstand". I Tabel 8-2 er et samlet overordnet overblik over relevante kriterier for "god miljøtilstand" for de 11 deskriptorer i henhold til basisanalyse for "Danmarks Havstrategi II – første del" beskrevet.

*Tabel 8-2 Miljøstatus og kriterier for opnåelsen af "god miljøtilstand" med tilhørende miljømål for hver af de 11 deskriptorer.*

| Deskriptor | Relevante tilstandskriterier | Beskrivelse af god miljøtilstand | Nuværende miljøtilstand |
|---|---|---|---|
| **D1 Biodiversitet** | **Fugle, Havpattedyr, Fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt**<br>- Dødelighed pr. art som følge af bifangst (D1C1 primært)<br>- Artens populationstæthed (D1C2 primært)<br>- Artens populationsdemografiske kendetegn (D1C3 sekundært)<br>- Arternes udbredelsesområde (D1C4 sekundært)<br>- Arternes habitat, tilstand og udstrækning (D1C5 sekundært)<br>- Pelagiske habitater<br>- Habitattypens tilstand (D1C6 primært) | **Fugle**<br>Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.<br><br>Dødeligheden pr. fugleart fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt (D1C1).<br><br>Der er endnu ikke fastsat tærskelværdier for bifangst af fugle i OSPAR. I HELCOM er der kun foreløbige tærskelværdier for tre fuglearter. Disse tærskelværdier anvendes ikke af Danmark i Havstrategi II.<br><br>I forhold til arters populationstæthed (D1C2) og udbredelsesområde (D1C4) vurderes de to kriterier at svare til henholdsvis vurdering af populationsstørrelse og udbredelse af yngelområder under fuglebeskyttelsesdirektivets artikel 12-afrapportering.<br><br>I forhold til fuglearters populationsdemografiske kendetegn (D1C3) er der endnu ikke fastlagt tærskelværdier.<br><br>Habitatet har den nødvendige udstrækning og tilstand til at understøtte artens livscyklus (D1C5).<br><br>**Havpattedyr**<br>Biodiversiteten opretholdes, og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.<br><br>Dødeligheden pr. art fra bifangst er under niveauer, der truer arten på lang sigt (D1C1).<br><br>I forhold til marsvin: | Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier for bl.a. fugle, fisk og pelagiske habitater (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).<br><br>For havpattedyr vurderes spættet sæl i Østersøen at have gunstig bevaringsstatus, mens gråsæler har ugunstig bevaringsstatus. Både Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin vurderes at have ugunstig bevaringsstatus. Overordnet vurderes tilstanden for havpattedyr som "ikke god" (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).<br><br>Viden om bifangst er begrænset, både for sæler og marsvin. For marsvin vurderes bifangstraten at være under 1 % af bestanden (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).<br><br>Af listen med de 14 udvalgte arter findes kun en af arterne, tærben, i Østersøen. Den fanges i trawlfiskeriet, men landes yderst sjældent, og den historiske udvikling i fangsterne er derfor ukendt. Kystfisk (skrubber og ålekvabber) er ikke i god miljøtilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019).<br><br>Overordnet set har planteplanktonbiomassen været jævn i Østersøen siden 1989 til 2021. Antal af fytoplanktonarter har efter en signifikant stigning mellem 1989 og 2009 været stabil, dog med en forskydning mod flere kiselalgearter. Den heterotrofe protistbiomasse er steget signifikant siden 2016 (Jakobsen et al., 2023). Overordnet vurderes tilstanden dog som ukendt på grund af mangelfuld viden og referencetilstand (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). |

| Deskriptor | Relevante tilstandskriterier | Beskrivelse af god miljøtilstand | Nuværende miljøtilstand |
|---|---|---|---|
| | | Der er endnu ikke fastsat tærskelværdier for god miljøtilstand for marsvin i OSPAR. I HELCOM er der kun fastsat foreløbige tærskelværdier, som ikke anvendes af Danmark, da usikkerhed forbundet med disse værdier er uhensigtsmæssigt stor.<br><br>For bifangst af sæler er der endnu ikke fastsat tærskelværdier i hverken HELCOM eller OSPAR.<br><br>I forhold til havpattedyrs populationstæthed (D1C2), udbredelsesområde (D1C4) og habitat (D1C5): God miljøtilstand vurderes samlet at svare til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet.<br><br>**Fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt**<br>Biodiversiteten er opretholdt. Kvaliteten og forekomsten af habitater samt udbredelsen og tætheden af arter svarer til de fremherskende fysiografiske, geografiske og klimatiske forhold.<br><br>Dødeligheden pr. art som følge af utilsigtet bifangst er under niveauer, der truer arten på lang Sigt (D1C1).<br><br>Artens populationstæthed påvirkes ikke negativt af menneskeskabte belastninger, så artens overlevelse på langt sigt er sikret (D1C2).<br><br>Artens populationsdemografiske kendetegn (f.eks. kropsstørrelse eller aldersklassestruktur, kønsfordeling, reproduktionsrater, overlevelsesrater) angiver en sund population, som ikke er negativt påvirket af menneskeskabte belastninger (D1C3).<br><br>I forhold til udbredelsesområde (D1C4) og habitat (D1C5) for fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt, vurderes god miljøtilstand til at svare til gunstig bevaringsstatus under habitatdirektivet. | |

| Deskriptor | Relevante tilstandskriterier | Beskrivelse af god miljøtilstand | Nuværende miljøtilstand |
|---|---|---|---|
| | | **Pelagiske habitater**<br>Habitattypens tilstand, herunder den biotiske og abiotiske struktur og dens funktioner (f.eks. den typiske artssammensætning og deres relative tæthed, fravær af særligt sensitive eller sårbare arter, eller arter som har en vigtig funktion i økosystemet, eller arters størrelsesstruktur) påvirkes ikke negativt af menneskeskabte belastninger.<br><br>For D1C6 vurderes god miljøtilstand beskrivende, da der på nuværende tidspunkt ikke regionalt eller subregionalt er fastsat koordinerede tærskelværdier for god miljøtilstand i det pelagiske habitat. | |
| **D2 Ikke hjemmehørende arter** | - Antallet af nye ikkehjemmehørende arter (D2C1 primært).<br>- Udbredelse og tæthed af etablerede ikkehjemmehørende og invasive arter (D2C2 sekundært).<br>- Negative ændringer som følge af ikkehjemmehørende og invasive arter (D2C3 sekundært). | Indførelsen af ikkehjemmehørende arter via menneskelige aktiviteter er minimeret og så vidt muligt reduceret til nul (D2C1).<br><br>Den geografiske udbredelse af ikkehjemmehørende arter, særligt invasive arter, introduceret via menneskelige aktiviteter, ligger på et niveau, der ikke medfører negative effekter på havets arter og naturtyper (D2C2 og D2C3) | Kan ikke vurderes på grund af manglende tærskelværdier og data. Miljøtilstand fra 2019 vurderes dog umiddelbart til "ikke god" (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). |
| **D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande** | - Fiskeridødelighed, F (D3C1 primært)<br>- Gydebiomasse, SSB (D3C2 primært)<br>- Alders- og størrelsesfordeling (D3C3 primært) | Fiskeridødeligheden for populationer af arter, der udnyttes erhvervsmæssigt, ligger på eller under niveauer, som kan producere det maksimale bæredygtige udbytte (MSY) (D3C1).<br><br>Gydebiomassen for populationer af arter, der udnyttes erhvervsmæssigt, er over de niveauer, som kan producere det maksimale bæredygtige udbytte (D3C2).<br><br>Alders- og størrelsesfordelingen af individer i populationerne af arter, der udnyttes erhvervsmæssigt, er betegnende for en sund population. Dette omfatter en høj andel af gamle/store individer og begrænsede negative effekter på den genetiske diversitet som følge af udnyttelsen (D3C3). | Ikke god.<br><br>Vurderinger af seks udvalgte bestande af fisk, krebs- og skaldyr i Østersøen viser god miljøtilstand for to bestande og ikke god tilstand for tre bestande, mens tilstanden ikke kan bestemmes for en bestand. Fiskeridødeligheden er vurderet til at være for høj i tre af de seks bestande og er udefineret i en. Gydebiomassen er for lav i to bestande og udefineret i en (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). |

| Deskriptor | Relevante tilstandskriterier | Beskrivelse af god miljøtilstand | Nuværende miljøtilstand |
|---|---|---|---|
| | | Reguleringen af fiskeriet og fastsættelsen af grænseværdier for det maksimale fiskeritryk og den minimale gydebiomasse sker gennem EU's fælles fiskeripolitik på baggrund af rådgivning fra ICES. | |
| **D4 Havets Fødenet** | - Diversiteten indenfor de enkelte trofiske niveauer (D4C1 primært)<br>- Balancen mellem de trofiske niveauer (biomasse eller antal individer) (D4C2 primært)<br>- Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer (D4C3 sekundært)<br>- Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer (D4C4 sekundært) | Alle kendte elementer i havets fødenet er til stede og forekommer med normal tæthed og diversitet samt er på niveauer, som sikrer en stabil artstæthed og opretholdelse af arternes fulde reproduktionsevne.<br><br>Diversiteten (artssammensætning og deres relative tæthed) af de enkelte trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger (D4C1).<br><br>Balancen mellem de trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger (D4C2).<br><br>Størrelsesfordelingen af individer på tværs af de trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger. Kriteriet er sekundært (D4C3).<br><br>Produktiviteten af de enkelte trofiske niveauer påvirkes ikke negativt som følge af menneskeskabte belastninger (D4C4). Kriteriet er sekundært og anvendes kun, i det omfang det findes nødvendigt, som støtte for D4C2. | På trods af vurderinger af enkelte delelementer i fødenettet er det på nuværende tidspunkt ikke muligt at vurdere, hvornår fødenettet som helhed vil være i god miljøtilstand. Det forventes dog, at balancen i havets fødenet vil blive forbedret i takt med, at miljømålene for presfaktorer og tilstand under de øvrige emner/deskriptorer opnås (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). |
| **D5 Eutrofiering** | - Næringsstofkoncentrationer (DIN, DIP, TN, TP) i vandsøjlen (D5C1 primært)<br>- Klorofyl a koncentrationer i vandsøjlen (D5C2 primært)<br>- Skadelige algeopblomstringer (f.eks. cyanobakterier) i vandsøjlen (D5C3 sekundært)<br>- Vandsøjlens fotiske zone (gennemsigtighed) (D5C4 sekundært) | Menneskeskabt eutrofiering er minimeret, navnlig de negative virkninger heraf, såsom tab af biodiversitet, forringelse af økosystemet, skadelige algeopblomstringer og iltmangel på havbunden.<br><br>God miljøtilstand for de enkelte kriterier fastsættes ved tærskelværdier fastsat i de regionale havkonventioner OSPAR og HELCOM. | Der er dårlig tilstand i Østersøen. Dette gælder, selvom Danmark ifølge en opgørelse fra 2015 har opfyldt HELCOM's reduktionsmål for kvælstof og fosfor i alle danske havområder, med undtagelse af fosfortilførsler til den Centrale Østersø. Den fortsatte dårlige tilstand skyldes primært, at der er ophobet store mængder næringsstoffer i havområderne, samt at næringsstoffer til stadighed tilføres fra andre havområder i Østersøen (HELCOM, 2023c) |

| Deskriptor | Relevante tilstandskriterier | Beskrivelse af god miljøtilstand | Nuværende miljøtilstand |
|---|---|---|---|
| | - Opløst ilt nederst i vandsøjlen (D5C5 primært)<br>- Opportunistiske makroalger i bentiske habitater (D5C6 sekundært)<br>- Makrofytsamfund (flerårige alger (f.eks Fucus sp.) og ålegræs) i bentiske habitater (D5C7 sekundært)<br>- Makrofaunasamfund i bentiske habitater (D5C8 sekundært) | Der er for nuværende fastsat regionalt koordinerede tærskelværdier for flere kriterier under HELCOM's indikatorer for havområderne Østersøen inklusive Bælthavet og Kattegat. I OSPAR, der omfatter de danske havområder i Nordsøen inklusive Skagerrak, er der endnu ikke fastsat tærskelværdier.<br><br>I forhold til eutrofiering i kystvande (indenfor 1 sømil fra basislinjen) fastsættes god økologisk tilstand ud fra en række kvalitetselementer i henhold til vandrammedirektivet. | I de danske vandområdeplaner er der fastlagt 119 kystvandområder (inden for 1 sømil). Ingen af de berørte vandområder i projektområdet er i målopfyldelse i henhold til Vandrammedirektivet. |
| **D6 Havbundens integritet** | - Udstrækning af fysisk tab (permanent ændring) af den naturlige havbund (D6C1 primært)<br>- Udstrækning af fysisk forstyrrelse af havbunden (D6C2 primært)<br>- Udstrækning af hver habitattype, som påvirkes negativt af fysisk forstyrrelse (D6C3 primært) | Havbundens integritet er på et niveau, hvor økosystemernes struktur og funktioner bevares, og hvor især bentiske økosystemer ikke påvirkes negativt.<br><br>I forhold til rumlig udstrækning og fordeling af fysisk tab (D6C1) og fysisk forstyrrelse (D6C2) opgøres henholdsvis forstyrrelse og tab af havbunden.<br><br>I forhold til rumlig udstrækning af hver habitattype, som påvirkes negativt (D6C3), omhandler kriteriet en opgørelse over forstyrrelser opgjort under D6C2, som medfører negative påvirkninger på hver af bundens habitattyper. Der skal på sigt fastsættes tærskelværdier for disse negative påvirkninger, men det er endnu ikke sket i hverken HELCOM eller OSPAR. God miljøtilstand fastsættes derfor ikke kvantitativt for de enkelte kriterier. | Der er ikke fastsat tærskelværdier for god miljøtilstand, men trods store usikkerheder indikerer ovenstående opgørelser, at der ikke er god tilstand for havbunden i forhold til forstyrrelse og for visse habitattyper heller ikke i forhold til tab. Der er ikke tilstrækkeligt grundlag for at vurdere, hvornår god miljøtilstand opnås (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). |
| **D7 Hydrografiske ændringer** | - Hydrografiske ændringer af havbunden og vandsøjlen (herunder tidevandsområder) (D7C1 sekundært)<br>- Bentiske overordnede habitattyper eller andre habitattyper som anvendt under deskriptor 1 og 6 (D7C2 sekundært) | Permanent ændring af de hydrografiske egenskaber påvirker ikke de marine økosystemer i negativ retning.<br><br>I forhold til deskriptor 7 vurderes god miljøtilstand beskrivende, da der endnu ikke er fastsat tærskelværdier i hverken OSPAR eller HELCOM. | Der er endnu ikke fastsat tærskelværdier, og der er derfor ikke et tilstrækkeligt grundlag for at vurdere, hvornår god miljøtilstand opnås (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). |

| Deskriptor | Relevante tilstandskriterier | Beskrivelse af god miljøtilstand | Nuværende miljøtilstand |
|---|---|---|---|
| **D8 Forurenende stoffer (Miljøfarlige stoffer)** | - Koncentrationer af forurenende stoffer (D8C1 primært)<br>- Arters sundhed og habitaters tilstand (D8C2 sekundært)<br>- Den rumlige udstrækning og varighed af væsentlige akutte forureningshændelser (D8C3 primært)<br>- Negative effekter af væsentlige akutte forureningshændelser (D8C4 sekundært) | Koncentrationerne af forurenende stoffer i kyst- og territorialfarvande overskrider ikke de miljøkvalitetskrav, der er fastsat i medfør af vandrammedirektivet (D8C1).<br><br>Koncentrationerne af forurenende stoffer uden for kyst- og territorialfarvande overskrider ikke de opsatte tærskelværdier for hhv. PFOS (Perfluorerede forbindelser), PBDE (Bromerede diphenyletere), Benz(a)pyren og kviksølv i ifølge bek. 1625 af 19. december 2018 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og Grundvand, se desuden tabel 15.3 for opsatte tærskelværdier i Danmarks Havstrategi II – første del.<br><br>Niveauer af imposex/intersex hos havsnegle i alle danske havområder overskrider ikke de opsatte tærskelværdier for hhv. PFOS (Perfluorerede forbindelser), PBDE (Bromerede diphenyletere), Benz(a)pyren og kviksølv i ifølge bek. 1625 af 19. december 2018 om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og Grundvand, se desuden tabel 15.3 for opsatte tærskelværdier i Danmarks Havstrategi II – første del (D8C2).<br><br>I Østersøen inkl. Kattegat og Bælthavet er HELCOM's tærskelværdier for ulovligt oliespild fra skibe er overholdt i alle delområder (D8C3).<br><br>For alle havområder er væsentlige akutte forureningshændelsers negative effekter på arters sundhed og habitaters tilstand er minimeret og så vidt muligt elimineret (D8C4). | Ikke god. Gælder specifikt for koncentrationer af PBDE og kviksølv samt i forhold til negative effekter af forurenende stoffer på arter (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019). |
| **D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum** | - Koncentrationen af forurenende stoffer i fisk og skaldyr (D9C1 primær) | Der er ikke signifikante overskridelser af de til enhver tid gældende maksimalgrænseværdier i fødevarelovgivningen for fisk og skaldyr til konsum (D9C1). | God økologisk tilstand er opnået for de fleste stoffer, på nær dioxin og PCB (hvilket primært relaterer sig til Østersøen og bestemte fisk af en vis størrelse) (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019) |

| Deskriptor | Relevante tilstandskriterier | Beskrivelse af god miljøtilstand | Nuværende miljøtilstand |
|---|---|---|---|
| **D10 Marint affald** | - Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af affald (D10C1 primært)<br>- Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af mikroaffald (D10C2 primært)<br>- Affald og mikroaffald indtaget af havdyr (D10C3 sekundært)<br>- Marint affalds påvirkning af dyrelivet (D10C4 sekundært) | Egenskaberne ved og mængderne af affald i havet skader ikke kyst- og havmiljøet.<br><br>Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af affald langs kysten og på havbunden er på niveauer, der ikke skader kyst- og havmiljøet (D10C1).<br><br>Sammensætningen, mængden og den rumlige fordeling af mikroaffald i vandsøjlens overfladelag og i havbundssediment er på niveauer, der ikke skader kyst- og havmiljøet (D10C2).<br><br>Den mængde affald og mikroaffald, som havdyr indtager, er på et niveau, der ikke påvirker de berørte arters sundhed negativt (D10C3).<br><br>I forhold til marint affalds påvirkning af dyrelivet er der ikke udviklet indikatorer på nuværende tidspunkt. God miljøtilstand fastsættes derfor ikke i Havstrategi II (D10C4). | Der er endnu ikke fastsat tærskelværdier, og der er derfor ikke et tilstrækkeligt grundlag for at vurdere, hvornår god miljøtilstand opnås (Miljø- og Fødevareministeriet, 2019) |
| **D11 Undervandsstøj** | - Menneskeskabte impulslyde i vand (D11C1 primært)<br>- Menneskeskabt vedvarende lavfrekvent lyd i vand (D11C2 primært) | Undervandsstøj, befinder sig på et niveau, der ikke påvirker arter i negativ retning.<br><br>Den rumlige fordeling, den tidsmæssige udstrækning og niveauerne af menneskeskabte impulslyde overstiger ikke niveauer, som påvirker populationer af havdyr negativt (D11C1).<br><br>Den rummelige fordeling, den tidsmæssige udstrækning og niveauerne af menneskeskabt vedvarende lavfrekvent lyd overstiger ikke niveauer, som påvirker populationer af havdyr negativt (D11C2).<br><br>Der er endnu ingen tærskelværdier for, hvilke niveauer af undervandsstøj der er forenelig med god miljøtilstand, hverken nationalt eller internationalt. | Overordnet: Der er endnu ingen tærskelværdier for, hvilke niveauer af undervandsstøj der er forenelig med god miljøtilstand, hverken nationalt eller internationalt<br><br>*Impulsstøj*: HELCOM har kun defineret en reaktionstærskel for marsvin, hvorfor det er den eneste art, hvor det kan afgøres om målene er opfyldt. HELCOM følger JNCC's guidelines for påvirkningsarealer. For at være opfyldt gælder det at maksimalt 20 % af habitatet må være påvirket på daglig basis, og årsgennemsnittet må maksimalt være 10 %. En vurdering, med de påvirkningsafstande HELCOM har defineret for marsvin, blev gennemført for de øvrige indikatorarter (spættet sæl, gråsæl og torsk). Kilder til impulsstøj indebærer fx pæleramning, sonar og eksplosioner. |

| Deskriptor | Relevante tilstandskriterier | Beskrivelse af god miljøtilstand | Nuværende miljøtilstand |
|---|---|---|---|
| | | | For alle arterne (marsvin, spættet sæl, gråsæl og torsk) er det årlige gennemsnitlige påvirkede areal lavt og under tærsklen på 10 % gennem alle årene i perioden 2016-2021. Vurderet efter daglig påvirkning er der imidlertid overskridelser af tærsklen på 20 % påvirket areal i mindst et delområde for alle de fire arter. Flest overskridelser fandt sted i Østersøregionen (Farvandet omkring Bornholm + Bælterne).<br><br>*Vedvarende lavfrekvent undervandsstøj:* Den vedvarende lavfrekvente undervandsstøj er vurderet ud fra indikatorer udviklet af HELCOM (fra BLUES projektet). Vedvarende lavfrekvent støj indebærer støj fra fx skibe, vindmøller i drift og broer. For at opnå god miljøtilstand må den månedlige medianværdi af indikatoren ikke overskride det kritiske niveau (Level of Onset of Biological Effects – LOBE) i mere end 20 % af habitatet. For bælterne og Østersøen omkring Bornholm er kriteriet opfyldt for marsvin og gråsæl i alle årets måneder, mens det for torsk er overskredet 7 ud af 12 måneder (Tougaard et al., 2023). |

## 8.4 Miljøpåvirkninger

Aktiviteter i forbindelse med projektets arbejdsfaser kan potentielt lede til de relevante belastninger, der er beskrevet i Tabel 8-2, og som kan påvirke havstrategidirektivets deskriptorer og mulighed for opnåelse eller opretholdelse af god miljøtilstand i havets økosystemer og muliggørelse af en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer. Se Tabel 8-3 for de potentielle påvirkninger af havstrategidirektivets deskriptorer fra projektets mulige arbejdsfaser.

*Tabel 8-3 Potentielle påvirkninger af havstrategidirektivets deskriptorer fra projektets overordnede miljøeffekter.*

| Deskriptor | Arealinddragelse | Fysisk forstyrrelse af havbunden | Suspension af sediment | Sedimentation | Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsind- | Undervandsstøj | Fysisk forstyrrelse over vand | Magnetfelter | Affald |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| D1 Biodiversitet | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| D2 Ikke hjemmehørende arter | | | | | | | | | |
| D3 Kommercielle fisk og skaldyr | X | X | X | X | X | X | | X | |
| D4 Fødenet | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| D5 Eutrofiering | | | | | X | | | | |
| D6 Havbundens integritet | X | X | | X | | | | | |
| D7 Hydrografisk tilstand | X | | | | | | | | |
| D8 Forurenende stoffer | | | | | X | | | | |
| D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr | | | | | X | | | | |
| D10 Marint affald | | | | | | | | | X |
| D11 Energi, undervandsstøj | | | | | | X | | | |

## 8.5 Miljøvurdering

*Tabel 8-4 Vurdering af Havstrategidirektivets 11 deskriptorer ud fra de potentielle påvirkninger fra projektets realisering.*

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| **D1 Biodiversitet** | **Fugle:**<br>1.1: Utilsigtet bifangst af fugle ligger på et niveau, som ikke truer arten på lang sigt.<br><br>1.2: For fugle sikres bestande og levesteder opretholdt og beskyttet i henhold til målsætninger under fuglebeskyttelsesdirektivet.<br><br>1.3: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.<br><br>1.4: Øget viden om bifangst af havfugle indsamles i medfør af de relevante overvågningsprogrammer.<br><br>1.5: Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede arter vurderes. Findes der rødlistede arter, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier.<br><br>**Havpattedyr:**<br>1.6: Utilsigtet bifangst af marsvin reduceres mest muligt og som minimum til et niveau under 1,7 % af den samlede bestands størrelse.<br><br>1.7: Utilsigtet bifangst af sæler ligger på et tilstrækkeligt lavt niveau, som ikke truer bestande af sæler på lang sigt.<br><br>1.8: Marsvin, spættet sæl og gråsæl opnår gunstig bevaringsstatus i overensstemmelse med den tidshorisont, | **Arealinddragelse**:<br>Arealinddragelse i forhold til D1 Biodiversitet er vurderet i kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed.* Den permanente arealinddragelse er vurderet til at have en **Ikke væsentlig** konsekvens for den marine biodiversitet.<br><br>Arealinddragelse i beskyttede områder vil ikke lede til en væsentlig påvirkning af udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder ved påvirkning af habitatnaturtyper eller ændring i fødesøgningsgrundlag for habitatarter.<br><br>**Fysisk forstyrrelse af havbunden:**<br>Fysisk forstyrrelse af havbunden i forhold til D1 Biodiversitet er vurderet i kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed*. Den kortvarige og lokale påvirkning er vurderet til at have en **Ikke væsentlig** konsekvens for den marine biodiversitet.<br><br>**Suspension af sediment:**<br>Suspension af sediment i forhold til D1 Biodiversitet er vurderet i kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed*. Den kortvarige og lokale påvirkning er vurderet til at have en **Ikke væsentlig** konsekvens for den marine biodiversitet.<br><br>**Sedimentation:**<br>Sedimentation af sediment i forhold til D1 Biodiversitet er vurderet i kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed*. Den kortvarige og lokale påvirkning er vurderet til at | Generelt gælder det for Deskriptor D1 Biodiversitet, at konsekvensen af påvirkninger er Ikke væsentlig.<br><br>Det kan på den baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand[6] for Deskriptor D1. |

[6] EU 2017/848, »Kommissionens afgørelse (EU) 2017/848 af 17. maj 2017 om fastlæggelse af kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand i havområder samt specifikationer og standardmetoder for overvågning og vurdering og om ophævelse af afgørelse 2010/477/EU,« 2017.

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | der er fastsat under habitatdirektivet.<br><br>1.9: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til at fastsætte bestandsspecifikke tærskelværdier for bifangst af marsvin i regionalt regi med henblik på efterfølgende fastsættelse af miljømål for sårbare bestande af marsvin.<br><br>1.10: Øget viden om bifangst af havpattedyr indsamles i medfør af de relevante overvågningsprogrammer.<br><br>1.5: Behov for beskyttelsestiltag for HELCOM og OSPAR rødlistede arter vurderes. Findes der rødlistede arter, som er truede eller ikke tilstrækkeligt beskyttede, vil Miljø- og Fødevareministeriet konkret vurdere behov for og evt. gennemføre yderligere tiltag i samarbejde med relevante ministerier.<br><br>**Fisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt:**<br>1.11: Miljø- og Fødevareministeriet gennemfører en analyse af bifangsten af hajer og rokker i danske havområder, og muligheden for en DNA-baseret tilgang til artsbestemmelse undersøges.<br><br>1.12: Miljø- og Fødevareministeriet udvikler en national indikator til bedømmelse af tilstanden for danske kystfisk, der ikke udnyttes erhvervsmæssigt, og mulighederne for at videreudvikle regionale indikatorer undersøges.<br><br>1.3: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.<br><br>**Pelagiske habitater:** | have en **Ikke væsentlig** konsekvens for den marine biodiversitet.<br><br>**Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsindhold:**<br>Spredning af miljøfarlige stoffer og næringsstoffer i forhold til D1 Biodiversitet er vurderet i kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed*. Den kortvarige og lokale påvirkning er vurderet til at have en **Ikke væsentlig** konsekvens for den marine biodiversitet på grund af de lave koncentrationer og fortynding ved opgravning og spredning.<br><br>**Fysisk forstyrrelse over vand:**<br>Fysisk forstyrrelse over vand i forhold til D1 Biodiversitet er vurderet i kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed*. Den kortvarige og lokale påvirkning er vurderet til at have en **Ikke væsentlig** konsekvens for den marine biodiversitet.<br><br>**Magnetfelter:**<br>Magnetfelter i forhold til D1 Biodiversitet er vurderet i kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed*. Den kortvarige og lokale påvirkning er vurderet til at have en **Ikke væsentlig** konsekvens for den marine biodiversitet. | |

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | Plankton er sensitivt overfor flere af de presfaktorer, der behandles i Havstrategi II. Det antages derfor, at diversiteten og tætheden af plankton forbedres i takt med, at miljømål for presfaktorer opnås.<br><br>1.13: Forekomsten af plankton følger langtidsgennemsnittet.<br><br>1.3: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at tilstanden for biodiversitet er i overensstemmelse hermed.<br><br>1.14: Miljø- og Fødevareministeriet følger udviklingen og forbedrer vidensgrundlaget om plankton gennem overvågning. | | |
| **D2 Ikke hjemmehørende arter** | 2.1: Antallet af nye ikkehjemmehørende arter introduceret gennem ballastvand, begroning og andre relevante menneskelige aktiviteter er faldende.<br><br>2.2: Udbredelsen af visse invasive arter er så vidt muligt på et niveau således at væsentlige negative effekter er stabile eller faldende.<br><br>2.3: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde om fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at antallet af nye ikkehjemmehørende arter og påvirkningerne fra invasive arter er i overensstemmelse hermed. | Det er på nuværende tidspunkt ikke kendt, hvor fartøjer anvendt under projektets aktiviteter vil komme fra. Der er derfor risiko for spredning af ikke hjemmehørende arter fra biogeografiske regioner til projektområdet, der ligger i Østersøen.<br><br>Ved at fastlægge standarder og procedurer for administration og kontrol af skibes ballastvand og sediment vil den internationale konvention for administration og kontrol af skibes ballastvand og sediment (som blev vedtaget i 2004 og trådte i kraft den 8. september 2017) forhindre spredning af skadelige vandorganismer fra én region til en anden. I Danmark følger brugen af ballastvand bekendtgørelse om håndtering af ballastvand og sedimenter fra skibes ballastvandtanke (BEK nr 733 af 19/05/2022).<br><br>IMO har udstedt guidelines i forsøg på at reducere skibsbegroning | Spredning af ikke hjemmehørende arter reguleres og håndteres under gældende lovgivning og konsekvensen for D2 er derfor vurderet til at være Ikke væsentlig.<br><br>På baggrund heraf kan det konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D2. |

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | | som vektor for overførsel af invasive arter. Projektet vil overholde de fastlagte guidelines. | |
| **D3 Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande** | 3.1: Antallet af kommercielt fiskede bestande, der reguleres efter MSY-principperne i den fælles fiskeripolitik, stiger.<br><br>3.2: Inden for rammerne af den fælles fiskeripolitik er fiskeridødeligheden (F) på niveauer, der kan sikre maksimalt bæredygtigt udbytte (Fmsy).<br><br>3.3: Inden for rammerne af den fælles fiskeripolitik er gydebiomassen (B) over det niveau, der kan sikre maksimalt bæredygtigt udbytte (MSY $B_{trigger}$). | **Arealinddragelse:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Fysisk forstyrrelse af havbunden:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Suspension af sediment:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Sedimentation:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsindhold:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Undervandsstøj:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Fysisk forstyrrelse over vand:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Magnetfelter:**<br>Se Deskriptor D1 | For fiske- og skaldyrsarter, der udnyttes erhvervsmæssigt, er konsekvenser fra samtlige belastninger vurderet som Ikke væsentlig.<br><br>Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D3. |
| **D4 Havets fødenet** | 4.1: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at de menneskeskabte påvirkninger af fødenettet og dets delelementer er i overensstemmelse hermed.<br><br>4.2: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til regional videns- og metodeudvikling vedrørende havets fødenet.<br><br>4.3: Miljø- og Fødevareministeriet følger udviklingen i fødenettet igennem overvågning af fødenettets enkelte delelementer. | **Arealinddragelse**:<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Fysisk forstyrrelse af havbunden:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Suspension af sediment:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Sedimentation:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsindhold:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Undervandsstøj:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Fysisk forstyrrelse over vand:**<br>Se Deskriptor D1<br><br>**Magnetfelter:** | Generelt gælder det for Deskriptor D4 Havets fødenet, at konsekvensen af påvirkninger er Ikke væsentlig.<br><br>Det kan på den baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D4. |

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | | Se Deskriptor D1<br><br>**Affald:**<br>Se Deskriptor D10 | |
| **D5 Eutrofiering** | 5.1: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til det regionale arbejde vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand for Nordsøen og Skagerrak og arbejder for, at menneskeskabt eutrofiering og effekterne heraf er i overensstemmelse hermed.<br><br>5.2: Dansk andel af tilførsler af kvælstof og fosfor (TN, TP) følger de maksimalt acceptable tilførsler fastsat i HELCOM.<br><br>5.3: Kystvande: Målbelastninger og indsatsbehov for fjorde og kystvande fastsat i henhold til vandrammedirektivet overholdes. Mål og behov fremgår af de danske vandområdeplaner. | **Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsindhold:**<br>Se deskriptor D1. Spredning af næringsstoffer er også vurderet i kapitel 2 *Havbund* og kapitel 3 *Vand*. Spredning af næringsstoffer og dermed potentiel eutrofiering er vurderet til at være **Ikke væsentlig** på grund af den lille totale mængde næringsstoffer, der spredes ved sedimentspild over et stort område. | Da frigivelsen af næringsstoffer fra sedimentspild vurderes at være ubetydeligt, er det vurderet at konsekvensen for eutrofiering og fytoplankton er Ikke væsentlig.<br><br>Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D5. |
| **D6 Havbundens integritet** | 6.1: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder<br>for, at tab, fysisk forstyrrelse og negative effekter på havbunden er i overensstemmelse hermed.<br><br>6.2: Vidensgrundlaget om den danske havbund, udbredelsen og beliggenheden af havbundens naturtyper og deres tilstand forbedres i forbindelse<br>med overvågningsprogrammet (NOVANA).<br><br>6.3: Gennem arbejdet regionalt og i EU skabes bedre forståelse af påvirkninger på havbunden i forhold til tab, forstyrrelse og negativ påvirkning.<br><br>6.4: I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en | Arealinddragelse:<br>Se Deskriptor D1 for påvirkning af bentiske habitater. Påvirkning af havbundens integritet er også beskrevet i kapitel 2 *Havbund*, hvor arealinddragelse vurderes som at være af permanent karakter, men dog være begrænset til et meget lokalt område i projektområdet, og konsekvensen er derfor **Ikke væsentlig.**<br><br>Fysisk forstyrrelse af havbunden:<br>Se Deskriptor D1 for påvirkning af bentiske habitater. Påvirkning af havbundens integritet er også beskrevet i kapitel 2 *Havbund*, hvor fysisk forstyrrelse af havbunden vil ske langs hele kabelkorridoren, dog vil påvirkningen være midlertidig og lokal omkring linjeføringen for søkablet. Konsekvensen er derfor **Ikke væsentlig.**<br><br>Sedimentation: | Påvirkningsgraden og omfanget af forstyrrelser og ændringer af havbundens integritet er meget lille og lokal i projektområdet. Det vurderes derfor, at konsekvensen er Ikke væsentlig.<br><br>Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D6. |

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at udstrækningen af fysisk tab og fysisk forstyrrelse af havbundens overordnede habitattyper vurderes og indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram). | Se Deskriptor D1 for påvirkning af bentiske habitater. Påvirkning af havbundens integritet er også beskrevet i kapitel 2 *Havbund*, hvor sedimentation vil ske langs hele kabelkorridoren, dog vil påvirkningen være midlertidig og lokal omkring linjeføringen for søkablet. Konsekvensen er derfor **Ikke væsentlig.** | |
| **D7 Hydrografiske ændringer** | 7.1: Menneskeskabte aktiviteter, som især er forbundet med fysisk tab af havbunden, og som forårsager permanente hydrografiske ændringer<br>- har alene lokale virkninger på havbunden og i vandsøjlen og<br>- udformes under hensyn til miljøet samt, hvad der er teknisk muligt og økonomisk rimeligt for at forebygge skadelige virkninger på havbunden og i vandsøjlen.<br><br>7.2: I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at opgørelse over hydrografiske ændringer og de negative påvirkninger heraf indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram). | Arealinddragelse:<br>De hydrografiske forhold er beskrevet og vurderet i kapitel 2 *havbund* og kapitel 2 *Vand* under arealinddragelse. Kilderne til ændringer i den hydrografiske tilstand sker udelukkende ved installation af kabelkrydsningsbeskyttelse og kabelbeskyttelse, der vil være begrænset til et lokalt område og ikke rage mere end 2 meter op fra havbunden i løbet af projektets levetid. Dermed har det en meget lille påvirkningsgrad. Konsekvensen er derfor vurderet til at være **Ikke væsentlig.** | Påvirkningsgraden og omfanget af ændringer af den hydrografiske tilstand i projektområdet samt konsekvensen af arealinddragelse vurderes til at være Ikke væsentlig.<br><br>Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D7. |
| **D8 Forurenende stoffer (Miljøfarlige forurenende stoffer)** | 8.1: Udledninger af forurenende stoffer i vand, sediment og levende organismer må ikke lede til overskridelser af vedtagne miljøkvalitetsstandarder, der anvendes i den gældende lovgivning (D8C1 og D8C2).<br><br>8.2: Emissioner, udledninger og tab af PBDE og kviksølv standses eller udfases (D8C1).<br><br>8.3: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at mængderne af forurenende stoffer er i overensstemmelse hermed (D8C1). | **Miljøfarlige forurenende stoffer og næringsindhold:**<br>Se deskriptor D1. Spredning af forurenende stoffer er også vurderet i kapitel 2 *Havbund,* kapitel 3 *Vand* og kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed* afsnit 2 *Bentisk flora og fauna*. Spredning af forurenede stoffer er vurderet til at være **Ikke væsentlig** på grund af den lille totale mængde forurenende stoffer, der spredes ved sedimentspild over et stort område og den forventede fortyndingseffekt, der vil forekomme, når de forurenede øverste lag af havbunden blandes med de dybereliggende ikke-belastede lag. | Spredning af forurenende stoffer fra sedimentspild vurderes at være Ikke væsentlig.<br><br>Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D8. |

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | 8.4: Der sker et gradvist fald i niveauer af imposex / intersex hos havsnegle (D8C2).<br><br>8.5: Inden 2021 er der foretaget en kildeopsporing af de forurenende stoffer, som hindrer opfyldelse af de fastlagte miljømål i overfladevandområder i henhold til vandrammedirektivet. Om nødvendigt skal gældende godkendelser og tilladelser revideres i muligt omfang.<br><br>8.6: Miljø- og Fødevareministeriet arbejder for, at der fastsættes flere indikatorer for forurenende stoffer (D8C1).<br><br>8.7: Miljø- og Fødevareministeriet sikrer, at der sker en øget koordinering mellem politikområder/direktiver, når der fastsættes nye nationale miljøkvalitetskrav for udvalgte stoffer i matricer, hvor der foreligger overvågningsdata.<br><br>8.8: Miljø- og Fødevareministeriet arbejder for at udvikle yderligere fælles tests for biologiske effekter i regionalt regi (D8C2).<br><br>8.9: Forekomst og omfang af akutte forureningsbegivenheder nedbringes løbende i muligt omfang gennem forebyggelse, overvågning og risikobaseret dimensionering af beredskabet (D8C3).<br><br>8.10: De negative effekter på havpattedyr og -fugle, når der opstår væsentlige akutte forureningsbegivenheder, forebygges og minimeres i muligt omfang. Dette kan f.eks. sikres ved brug af flydespærrer samt gennem beredskabsplaner for olieramte havpattedyr og -fugle (D8C4).<br><br>8.11 Frem mod næste overvågningsprogram (2020) undersøger Miljøstyrelsen, hvordan | | |

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | negative effekter af væsentlige forureningsbegivenheder kan overvåges og registreres i de konkrete tilfælde (D8C4). | | |
| **D9 Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum** | 9.1: Udledning af forurenende stoffer må generelt ikke lede til overskridelser af de til enhver tid gældende maksimale grænseværdier i fødevarelovgivningen for fisk og skaldyr til konsum (D9C1).<br><br>9.2: Trenden i de samlede danske dioxinudledninger til luften stiger ikke (D9C1).<br><br>9.3: Miljøstyrelsen følger udviklingen i relation til udledninger af POP-stoffer (herunder dioxin) fra brændeovne og vurderer behov for yderligere tiltag.<br><br>9.4: Miljøstyrelsen forbedrer løbende emissionsopgørelserne for POP-stoffer til luften.<br><br>9.5: Fødevarestyrelsen fører løbende kontrol med koncentrationer af forurenende stoffer, særligt dioxiner og PCB, for at følge udviklingen i organismer,<br>der er i risiko for at indeholde forhøjede koncentrationer (D9C1). | **Forurenende stoffer og næringsindhold:**<br>Se deskriptor 1. Tilstedeværelsen af forurenende stoffer i fisk og skaldyr er vurderet i kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed*, og konsekvensen af påvirkningen af biota er vurderet til at være **Ikke væsentlig,** da forurenende stoffer forventes at blive fortyndet i det suspenderede sediment som følge af fortynding ved opblanding med ikke-belastede dybere havbundslag. | For de vurderede receptorer er konsekvensen vurderet til at være Ikke væsentlig.<br><br>Det kan på den baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D9. |
| **D10 Marint affald** | 10.1: Mængden af marint affald reduceres væsentligt med henblik på at nå FN målet om, at inden 2025 skal marint affald forebygges og væsentligt reduceres.<br><br>10.2: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at mængderne af marint affald er i overensstemmelse hermed.<br><br>10.3: Tab af fiskeredskaber i de danske farvande forebygges med henblik på at nå FN målet om, at inden 2025 skal marint affald forebygges og væsentligt reduceres. | Ikke relevant, fordi der træffes foranstaltninger for at sikre, at alt affald til bortskaffelse efter gældende regulativer herunder bekendtgørelse om udtømning af affald fra skibe og platforme (BEK nr 537 af 22/05/2017). | Ingen indvirkning<br><br>Det kan derfor konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D10. |

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | 10.4: Miljø- og Fødevareministeriet implementerer den nationale plastikhandlingsplan og den dertil hørende politiske enighed om et samarbejde af 30. januar 2019 med henblik på at forbedre genanvendelse af plast, samt reducere plastaffald og forurening med plastaffald.<br><br>10.5: Miljø- og Fødevareministeriet arbejder for udvikling af indikatorer og målemetoder for mikroplast i havbundssediment og vandsøjle.<br><br>10.6: Fiskeristyrelsen udarbejder et estimat for omfanget af tabte fiskeredskaber i de danske havområder frem mod 2020.<br><br>10.7: Miljø- og Fødevareministeriet udarbejder et katalog over mulige og målrettede virkemidler med henblik på at forebygge marint affald. | | |
| D11 Undervandsstøj | Miljømål for impulslyd (D11C1):<br>11.1: Havdyr under habitatdirektivet udsættes så vidt muligt ikke for impulslyde, der medfører permanente høreskader (PTS). Grænseværdien for PTS vurderes i øjeblikket at være 200 og 190 dB re.1 uPa2s SEL for hhv. sæler og marsvin, der er de arter, hvor der foreligger mest viden. Det må dog forventes, at disse grænser skal revideres, efterhånden som ny viden på området bliver tilgængelig. Værdierne er lydeksponeringsniveauet akkumuleret over 2 timer [8].<br><br>11.2: Menneskelige aktiviteter, som giver anledning til impulslyd, planlægges på en sådan måde, at direkte skadelige virkninger på sårbare populationer af havdyr i videst muligt omfang undgås både i rum, tid og niveau, og at påvirkningerne ikke vurderes at have langsigtede negative effekter på populationsniveau. | **Undervandsstøj:**<br>Vurdering af påvirkning af fisk og marine pattedyr fra undervandsstøj er foretaget i kapitel 5 *Natur og biologisk mangfoldighed*. Det er vurderet, at undervandsstøj fra projektets aktiviteter ikke vil lede til væsentlige påvirkninger af fisk og marine pattedyr.<br><br>På baggrund af dette er det konkluderet at konsekvensen er **Ikke væsentlig**. | Ingen permanent virkning. Konsekvensen af undervandsstøj for marine pattedyr og fisk er **Ikke væsentlig.**<br><br>Det kan på den baggrund konkluderes, at projektet ikke vil forhindre eller forsinke opnåelsen af målene eller det langsigtede mål for god miljøtilstand for Deskriptor D11 |

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | 11.3: Aktiviteter fra Forsvarsministeriets underliggende myndigheder, som medfører impulsstøj i havmiljøet, bliver så vidt muligt vurderet og tilpasset for at reducere en mulig negativ effekt på havdyr under habitatdirektivet, så længe dette ikke strider mod forsvarsformål eller den nationale sikkerhed. Forsvaret anvender gældende NATO-standarder, når der foretages miljøvurderinger.<br><br>11.4: I forbindelse med udførelsen af seismiske forundersøgelser gennemføres tilstrækkelige tiltag i overensstemmelse med Energinets standardkrav for undervandsstøj, der bygger på Energistyrelsens vejledning om standardvilkår for forundersøgelser til havs.<br><br>11.5: Miljø- og Fødevareministeriet bidrager til arbejdet regionalt og i EU vedrørende fastsættelse af tærskelværdier og god miljøtilstand og arbejder for, at omfanget af undervandsstøj er i overensstemmelse hermed.<br><br>Miljømål for lavfrekvent lyd (D11C2): Der mangler endnu tilstrækkeligt fagligt grundlag for, om lavfrekvent lyd har effekt på populationsniveau. Operationelle miljømål opstilles derfor med henblik på at øge vidensniveauet.<br><br>11.6: I forbindelse med tilladelse til aktiviteter på havet, der kræver en miljøkonsekvensvurdering, fremmer godkendelsesmyndigheden, at indregistreringer om impulsstøj indrapporteres til Miljøstyrelsen (overvågningsprogram).<br><br>11.7 Miljø- og Fødevareministeriet vil gennem øget overvågning forbedre vidensniveauet | | |

| Deskriptor | Miljømål | Miljøvurdering | Konsekvens |
|---|---|---|---|
| | om omfanget og niveauer af lavfrekvent støj i Østersøen og Nordsøen. | | |

### 8.5.1 Havstrategiområder

I eller nær kabelkorridoren ligger en række havstrategiområder, der er udpeget i forbindelse med indsatsprogrammet for planperiode 2021-2027. Disse områder omfatter område J, der overlapper med Natura 2000-området N252 Rønne Banke og Adler Grund og dækker samme område som habitatområde nr. H261 (Adler Grund og Rønne Banke). Potentiel påvirkning af område J er vurderet i forbindelse med væsentligheds- og konsekvensvurdering af N252 og områdets udpegningsgrundlag, se Bilag 2 – Natura 200 væsentlighedsvurdering og konsekvensvurdering og kapitel 5, afsnit 5.7 Natura 2000.

### 8.5.2 Overvågningsprogram

Det vurderes, at overvågning af projektets potentielle indvirkninger på miljøet og miljøtilstanden i de danske havområder kan ske gennem eksisterende overvågningsaktiviteter i forbindelse havstrategi- og naturdirektiverne, samt i forbindelse med NOVANA-programmet.

Tæt ved og i kabelkorridoren er der en række målestationer, der bruges under NOVANA-programmet. Stationerne kan ses i Figur 8-2 og Figur 8-3. Stationerne kan potentielt blive påvirket ved de forventede belastninger fra projektets aktiviteter. Inden for kabelkorridoren i Bornholmssektionen ligger to stationer: Station 99100012, hvor indholdet af miljøfarlige forurenende stoffer overvåges i biota (fisk) og station BOR310016, hvor makrofytter overvåges.




*Figur 8-2 NOVANA-stationer i Bornholmssektionen.*

I Øresundssektionen ligger der ingen stationer inden for kabelkorridoren, dog ligger station ROS1727 97120010 (profilmålinger, sedimentkemi (miljøfarlige forurenende stoffer) og vandkemi (næringsstoffer m.m.) og station 97120028 (bundfauna) umiddelbart tæt op ad kabelkorridoren.




*Figur 8-3 NOVANA-stationer i Øresundssektionen.*

### 8.5.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af Havstrategidirektivets 11 deskriptorer, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

### 8.5.4 Kumulative virkninger

De vurderede miljøpåvirkninger vil ikke føre til væsentlige kumulative virkninger for Havstrategidirektivets 11 deskriptorer.

### 8.5.5 Grænseoverskridende virkninger

De vurderede miljøpåvirkninger vil ikke føre til væsentlige grænseoverskridende virkninger for Havstrategidirektivets 11 deskriptorer på tværs af grænseskel.

# 9 Befolkning og menneskers sundhed

## 9.1 Rekreativ anvendelse af kystvande

Kapitlet beskriver miljøstatus og de potentielle påvirkninger af den rekreative anvendelse af kystvande i forbindelse med projektet. Den rekreative anvendelse af kystvande inkluderer diverse fritidsaktiviteter i kystvandene, såsom lystsejlads, badning, lystfiskeri, osv.

Projektet kan påvirke rekreativ brug af kystvande, især ved de tætbefolkede områder omkring ilandføringspunkterne i Køge Bugt og Bornholms sydvestkyst. Under anlægsfasen kan midlertidige sikkerhedszoner omkring anlægsfartøjer begrænse adgangen til disse områder. Arbejdet kan også føre til øget sediment i vandet, hvilket kan mindske områdets værdi for badegæster og lystfiskere. I driftsfasen kan permanente sikkerhedszoner omkring anlægget begrænse brugen af området til rekreative formål, som at ankre lystbåde. Anlægget kan også potentielt skabe magnetfelter, der kan forstyrre lystfartøjers navigation. Der vil periodevis være enkelte kystnære anlægsfartøjer i op til sammenlagt to måneder ved ilandføringspunkter, hvorfor der kan forekomme påvirkning af den rekreative anvendelse af kystvande fra fartøjernes tilstedeværelse. Påvirkningen vil dog kun være yderst lokal, kortvarig og sammenlignelig med eksisterende skibsaktiviteter i området. Påvirkningsgraden er derfor ubetydelig og vurderes ikke yderligere i afsnittet.

De potentielle påvirkninger, der behandles i dette kapitel, vises i Tabel 9-1.

*Tabel 9-1 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af den rekreative anvendelse af kystvande.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Restriktions- og sikkerhedszoner | X | X |
| Suspension af sediment | X | |
| Sedimentation | X | |
| Magnetfelter | | X |

### 9.1.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet rekreativ anvendelse af kystvande er de identificerede miljøpåvirkninger i projektets arbejdsfaser indsat i nedenstående skemaer, se Tabel 9-2. For yderligere information vedrørende metoden for vurderingerne, se delrapport 2, kapitel 5.

Det er vurderet, at ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vil være væsentlige. Som det fremgår af skemaet, vil alle påvirkningerne af den rekreative anvendelse af kystvande være af lokal og kortvarig karakter med lille påvirkningsgrad. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger

*Tabel 9-2 Sammenfattende vurdering af miljøeffekter og afledte påvirkninger af miljøemnet rekreativ anvendelse af kystvande.*

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | Stor | Lokal | Midlertidig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Suspension af sediment | Stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

| Miljøpåvirkning | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| Sedimentation | Stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| **Driftsfase** | | | | | |
| Restriktions- og sikkerhedszoner | Stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |
| Magnetfelter | Stor | Lokal | Kortvarig | Lille/ingen | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet rekreativ anvendelse af kystvande.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet rekreativ anvendelse af kystvande ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

### 9.1.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger er beskrevet på baggrund af:

- Definitioner og information om kystvande fra Miljøministeriets faktaark om kystvande i vandområdeplanerne (Miljøministeriet, 2021a).
- Eksisterende viden om kystvande og strande ved Køge Bugt og ved Bornholms sydvestlige kyststrækning (Greve Kommune, 2023; Lorentzen, 2013; Udinaturen.dk, n.d.).
- Diverse interesse-, fritids- og friluftsorganisationer i og nær kabelkorridoren (Camping.dk, n.d.; Havneguide, n.d; Visit Bornholm, 2023).
- Information og data om rekreativt fiskeri i Øresund og i den vestlige del af Østersøen (Angantyr & Hejl Holm Hansen, 2018; H. J. Olesen et al., 2020; Lystfisker Danmark, n.d.; Udvalget for Fødevarer, 2014; Danmarks Sportsfiskerbund, 2018).

Vurdering af viden og data

Det vurderes, at grundlaget for at vurdere projektets påvirkninger af den rekreative anvendelse af kystvande er tilstrækkelig.

### 9.1.3 Miljøstatus

I det følgende beskrives miljøstatus for de kystnære områder i og nær kabelkorridoren, der benyttes eller kan benyttes til rekreativ anvendelse. De kystnære områder er i projektbeskrivelsen defineret som vandområder med havdybder under 10 m, hvor der i dette afsnit fokuseres på, at der kan forekomme fritids- og friluftsaktiviteter længere ude end ved de kystnære områder, dog vil de fleste af disse aktiviteter opstartes i kystvandene (Miljøministeriet, 2021a). Rekreativ anvendelse af de danske kystvande har stor helheds- og socioøkonomisk værdi for Danmark. Lokalbefolkning og turister bruger hvert år kystvandsområderne til en lang række rekreative aktiviteter, det gælder også kabelkorridorens kystnære afgrænsning for hhv. Øresundssektionen og Bornholmssektionen. Kystområdet langs Køge Bugt og Bornholms sydvestkyst er vigtigt for rekreativ brug af kystvande. De rekreative områder her inkluderer strande, badesteder og lystbådehavne, hvor folk nyder forskellige fritidsaktiviteter ved kysten og i vandet.

#### 9.1.3.1 Strande, badning og andre kystnære aktiviteter

Øresundssektionen for kabelkorridoren starter ved Karlstrup Strand ca. 30 km syd for København. Karlstrup Strand er en naturlig strand med en ca. 1,5 km lang kystlinje, omgivet af strandvolde med lave klitter og lynghede. Karlstrup Strand

bliver primært anvendt som badestrand, og badevandskvaliteten blev i år 2023 vurderet til at være "udmærket" (Greve Kommune, 2023).
Langs den sydlige del af Bornholm er der flere strande, hvor kabelkorridoren starter fra ilandføringsstedet ved Sose Strand. Sose Strand har bestående af høje skråninger med sand og sten. Det er en af Bornholms mindre kendte strande, og har ikke mange besøgende badegæster (Udinaturen.dk, n.d.).

Strande, turisme og generel befolkningsbrug i og nær kabelkorridoren fører til medfører vandbaserede aktiviteter såsom badning, fiskeri, lystsejlads, surfing og dykning.

#### 9.1.3.2 Lystsejlads og vandsport

Langs hele Køge Bugt er der 8 lystbådehavne og marinaer. De nærmeste havne er hhv. Mosede Havn, 3 km fra ilandføringsstedet, og Køge Marina, 9 km syd for (Havneguide, n.d.). Det lave vand og den langstrakte og forholdsvis beskyttede kyststrækning medvirker til attraktive forhold for lystsejlere og andet vandsportsaktivitet som roning, kajak, stand-up paddelboarding (SUP), windsurfing og kitesurfing. Fritidssejlere benytter en stor del af farvandet i Køge Bugt, som det står beskrevet og kortlagt i miljøkonsekvensrapporten for Aflandshage Vindmøllepark (NIRAS, 2021). Her ses det, at den eksisterende skibstrafik i Køge Bugt ofte følger ruter, der går på tværs af Køge Bugt til og fra de forskellige havne. Derudover vil der være sejlads i forbindelse med dykning og lystfiskeri, og generelt benyttes vandet af både danske og udenlandske sejlere og udøvere.

Bornholm er populær blandt fritidssejlere fra forskellige lande, og der afholdes årligt kapsejladser omkring øen. Der er ikke foretaget en kortlægning af lystsejladsen omkring Bornholm, men det forventes, at farvandet i og nær projektområdet ofte besøges af fritidssejlere, der enten lægger til ved de større havne i Rønne eller Nexø, eller passerer øen. Bornholm er et attraktivt sted for lystsejlere, især i foråret og om sommeren, hvor der er høj aktivitet i havnene samt til havs (Visit Bornholm, 2023). De nærmeste havne er Arnager Havn og Boderne Lystbådehavn henholdsvis 4 og 5 km fra ilandføringsstederne. Boderne Lystbådehavn er en mindre havn med en vanddybde på kun 1 m, som grænser op til et sommerhusområde med restaurant, butikker og caféer. Arnager Bådehavn er den eneste havn på Bornholms sydvest kyst, der kan anløbes af kølbåde. Arnager Havn er desuden omringet af revtoppe og sten. Begge havne udgør i højere grad havn for fritids- og lystfiskere fremfor anden rekreativ aktivitet (Havneguide, n.d.). Aktiviteter som kajakroning og SUP er mulige i området, dog er det ikke dokumenteret. Der kan også være aktiviteter i forbindelse med dykning og lystfiskeri.

I sommermånederne er fritidssejladsen mest udtalt, og både Køge Bugt og den sydvestlige del af Bornholm vurderes generelt at udgøre en attraktiv destination for mange besøgende og fastliggende skibe, ligesom vandsporten også vurderes at være mest udtalt i det danske sommerhalvår. Overordnet vurderes kyststrækningerne ikke at udgøre en væsentlig rekreativ betydning for hverken den lokale og besøgende befolkning, ligesom kysten ikke vurderes at udgøre væsentligt område for rekreative aktiviteter med hensyn til fritidssejlads og vandsport.

#### 9.1.3.3 Lystfiskeri

I både Køge Bugt og på Bornholms sydvestlige kyst foregår der meget rekreativt fiskeri i og nær kabelkorridoren. Med rekreativt fiskeri menes der fritidsfiskeri eller lystfiskeri, hvor fangsten er forbeholdt privat brug. Ved det rekreative fiskeri forstås princippet om at fiske til "eget forbrug" og ikke med økonomisk gevinst. Dermed er det rekreative fiskeri ikke underlagt samme kvotesystem, som erhvervsfiskeriet. De seneste år er der dog indført begrænsninger for visse arter i form af "bag limits", der fastsætter, hvor mange fisk af bestemte arter, der må hjemtages per fiskedag i en given periode (Danmarks Sportsfiskerbund, 2018).

I både Køge Bugt og på den sydlige del af Bornholm bliver der hovedsageligt fisket efter fladfisk, havørred, laks, torsk og hornfisk ved kysten (Lystfisker Danmark, n.d.). Oplysninger om fangsterne i det rekreative fiskeri i Øresund og Østersøen er generelt mangelfulde, dog beskriver tidligere undersøgelser de rekreative og kommercielle fangster for Øresunds-regionen (Angantyr & Hejl Holm Hansen, 2018) og for det vestlige Østersø (H. J. Olesen et al., 2020), der omfatter dele af kabelkorridoren for søkablet.

Der fanges omkring 1.000-1.500 tons fisk i Øresund ved rekreativt fiskeri om året, hvor torsk står for langt størstedelen af den totale fangst (Angantyr & Hejl Holm Hansen, 2018). I den vestlige Østersø har det årlige gennemsnit mellem 2009 og 2019 ligget på omkring 3.000 tons torsk, dog lavere i år 2017 og 2018 på grund af introduktionen af et dagligt maksimum antal fisk, der måtte hjemtages i det rekreative fiskeri. I 2019 blev fangsten af torsk fra det rekreative fiskeri estimeret til ca. 2.500 tons (H. J. Olesen et al., 2020). Det rekreative ørredfiskeri er udbredt i både Køge Bugt og omkring Bornholm i den vestlige Østersø, og foregår fra kyst eller fra båd i det såkaldte trollingfiskeri. Med denne metode fanges der ligeledes laks, makrel, hornfisk og torsk. Ved trolling trækkes liner gennem vandet fra båd. Denne form for fiskeri sker i store dele af den vestlige Østersø. Udover torsk og ørred fanges der jævnligt større mængder fladfisk, sild og ål i det rekreative fiskeri (Angantyr & Hejl Holm Hansen, 2018).

### 9.1.4 Miljøvurdering

#### 9.1.4.1 Anlægsfase

##### 9.1.4.1.1 Restriktions- og sikkerhedszoner

I anlægsfasen vil der grundet anlægsarbejder være restriktions- og sikkerhedszoner, der vil påvirke den rekreative anvendelse af kystvande ved bl.a. begrænset færdsel i og nær kabelkorridoren, hvorved den samlede værdi af de rekreative kystområder kan forringes. De kystnære anlægsarbejder inkluderer ilandføring, indtræk af rørledning, styret underboring og gravet rende. Anlægsarbejdet på Sjælland og Bornholm er ikke ens; på Sjælland er den foretrukne metode at grave en kabelrende uden underboring, og på Bornholm er den foretrukne metode underboring suppleret med kabelrende. Ved begge lokationer vil anlægsarbejdet have en forholdsvis kort varighed med arbejde fra få skibe/entreprenørmaskiner ad gangen. Ydermere vil der i forbindelse med restriktions- og sikkerhedszoner i og omkring kabelkorridoren være påvirkninger af det rekreative fiskeri og muligheden for lystsejlads i området, der i perioder må omlægges. Sandsynligheden for påvirkninger som følge af restriktions- og sikkerhedszoner vurderes at være stor. Forstyrrelserne i form af den fysiske færdsel i restriktions- og sikkerhedszonerne har en lokal geografisk udbredelse. Påvirkningsgraden vil være lille under anlægsfasen, da restriktions- og sikkerhedszonerne vil være begrænset til et mindre område. Varigheden af påvirkningen er midlertidig, da anlægsarbejdet ved hver kyst vurderes at vare i én til flere måneder, men vil rykke sig hen ad strækningen og væk fra kysten, når arbejdet flytter sig. Den samlede konsekvens af påvirkningen i anlægsfasen som følge af restriktions- og sikkerhedszoner vurderes at være **ikke væsentlig**.

##### 9.1.4.1.2 Suspenderet sediment

I anlægsfasen vil arbejde i forbindelse med kabeludlægning og -nedgravning samt kabelbeskyttelse medføre suspension af sediment til vandsøjlen. Dette arbejde kan potentielt påvirke anvendelsen af kystvande i og nær kabelkorridoren i form af ringere sigtbarhed. En ringere sigtbarhed kan medføre forringede muligheder for lystfiskeri, samt nedsat æstetisk værdi af kystvandene ved især Karlstrup Strand og Sose Strand. For badegæster på stranden kan det betyde nedsat lyst til at bade i sedimentfaner, hvor påvirkningen især kan have betydning i sommermånederne. Det forventes, at fisk generelt vil bevæge sig væk fra kabelkorridoren som følge af forhøjet aktivitet fra maskinel, og en potentiel reduktion i antallet af fisk til lystfiskeri vil ikke udelukkende være på baggrund af suspension af sediment.

I tilfælde af blow-outs ved kystvandet som følge af underboringer vil der med det samme blive igangsat beredskab, som fremgår af beredskabsplanen, se også Bilag 1 – Teknisk Projektbeskrivelse, afsnit 4.3.15. Det vurderes, at risikoen for påvirkninger fra blow-outs er minimale og kortvarige.

Ifølge sedimentspildsmodellen vil der ved worst-case scenariet blive suspenderet 20 mg/l sediment i maks. 2 timer og 5 mg/l i maks. 8 timer, gældende for både vinter- og sommermånederne i kystvandene (ved vanddybder under 10 m). En suspension af sediment på både 5 mg/l og 20 mg/l vil være synlig, dog vil sedimentfanen hurtigt spredes. Det vurderes at suspension af sediment i forbindelse med etablering af kabelgraven vil være større end i forbindelse med andre anlægsaktiviteter. Dog er de simulerede worst-case suspensioner af havbundssediment i forbindelse med uddybning til kabelgraven små og foregår i en begrænset tidsperiode. Det vurderes dermed at suspensionen af havbundssediment samlet set for anlægsperiode vil være små og foregå i en begrænset tidsperiode. Sandsynligheden for suspension af sediment vurderes at være stor, da forstyrrelser af havbunden ikke kan undgås. Den geografiske udbredelse er lokal, da suspensionen af sediment vil foregå ved afgrænsede områder ved begge ilandføringsområder, hvorefter arbejdet vil rykke videre af kabelkorridorens sektioner. Påvirkningsgraden vil være lille med en kort varighed, da små mængder sediment i anlægsfasen efter kort tid vil være transporteret væk eller have sedimenteret. Konsekvensen fra suspenderet sediment i anlægsfasen for befolkningens rekreative muligheder vurderes derfor at være **ikke væsentlig**.

#### 9.1.4.1.3 Sedimentation

Efter suspension af sediment i vandsøjlen fra anlægsfasen vil der efterfølgende forekomme en naturlig øget aflejring over havbunden. Sedimentation vurderes ikke direkte at medføre en påvirkning af den rekreative anvendelse af kystvande, men kan som beskrevet i afsnit 5.3.4.1.3 for påvirkningen af fisk, potentielt medføre en reduktion af muligheden for fangst. Sedimentspildsmodelleringen for projektet viser, at langt størstedelen af sedimentationen vil ske inden for 908 meter fra arbejdet, og den gennemsnitlige sedimentation vil ske op til 102 m fra arbejdet. På baggrund af dette vurderes den geografiske udbredelse af være lokal, og varigheden vurderes at være kortvarig. Ved kysten i Køge Bugt vil der i worst-case scenariet sedimenteres ca. 1.200 g/m$^2$ og ved kysten på den sydlige del af Bornholm vil der i worst-case scenariet sedimenteres ca. 400 g/m$^2$. Dette medfører en maks. sedimentation i worst-case scenariet på ca. 1,2 mm ved Køge Bugt og 0,4 mm ved den sydlige del af Bornholm, hvilket vurderes at være en yderst lille sedimentation. Dette er små mængder sedimentation, og påvirkningsgraden vurderes dermed at være lille. Den samlede konsekvens af sedimentation er på baggrund af dette **ikke væsentlig**.

### 9.1.4.2 Driftsfase

#### 9.1.4.2.1 Restriktions- og sikkerhedszoner

Under driftsfasen vil der forekomme restriktions- og sikkerhedszoner ved besigtigelsesarbejde hvert 5. til 7. år. Dette arbejde vil forekomme sjældent og vil have en minimal påvirkning af den rekreative anvendelse af kystvande. Det vurderes derfor, at restriktions- og sikkerhedszonerne under driftsfasen vil medføre en meget lille ændring i færdslen i forhold til referencescenariet. Den samlede konsekvens af restriktions- og sikkerhedszoner i driftsfasen på den rekreative anvendelse af kystvande vurderes at være **ikke væsentlig**.

#### 9.1.4.2.2 Magnetfelter

I driftsfasen etablerer der sig et magnetfelt omkring søkablet. Magnetfeltets specifikke størrelse og udbredelse afhænger af afstanden mellem polsøkablerne og nedgravningsdybden, og den kan variere. Fælles for dem alle er, at magnetfeltet er faldet til meget lave værdier på kort afstand fra søkablet. Se Bilag 1, afsnit 6.7 for en detaljeret beskrivelse af magnetfeltet. Tilstedeværelsen af magnetfeltet kan lede til kompasafvigelser for blandt andet fritidsskibe sejlende med navigation.

Kompasafvigelsen er beregnet for søkablet under antagelse af et worst-case scenarie, dvs. at søkablerne er parallelle med jordens magnetfelt, og at søkablerne installeres i havbunden i et område med svagt magnetfelt. På baggrund af beregningerne forventes en mindre afvigelse på 0,0015 grader. Det vurderes derfor at påvirkningen vil ske da skibe vil krydse kablet. Kompasafvigelsen vil kun ske meget tæt på søkablet, og selvom magnetfeltet vil være der permanent under driftsfasen, vil skibe, der potentielt påvirkes, relativt hurtigt kunne komme i en afstand til søkablet, hvor der ikke vil være kompasafvigelser. Varigheden af påvirkningen vil derfor sandsynligvis være kortvarig. Grundet afvigelsens størrelse på 0,0015 grader vil påvirkningsgraden være lille. Konsekvensen af påvirkningen af skibe fra kompasafvigelser vurderes til at være **ikke væsentlig.**

#### 9.1.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af den rekreative anvendelse af kystvande som følge af projektets aktiviteter, og det vil derfor ikke være nødvendigt at gennemføre afværgeforanstaltninger eller overvågning.

#### 9.1.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af projektområdet ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode og som i kumulation med det nærværende projekt potentielt kan påvirke den rekreative anvendelse af kystvandet. Se afsnit 7.2 i delrapport 2 for fuld oversigt over planer og projekter, der kan give anledning til kumulative virkninger.

- Havvindmølleparker
  I svensk farvand planlægges én ud af tre mulige svenske havvindmølleparker Skåne Havsvindpark, Triton og Arkona, der alle ligger inden for samme planområde i den svenske havplan. Anlæg af disse parker kan potentielt ske med tidsmæssigt overlap med søkablets anlægsfase, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

- Andre Energiø Bornholm-projekter
  Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks af projekter omfattet af Energiø Bornholm der blandt andet omfatter eksport-kabler fra havmølleparkerne til Bornholm og Interconnector-kabel til Tyskland, samt søkablet anlagt inden for svensk farvand.
  Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

  Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector--kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for kabelanlægget for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers kabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge kabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men kablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

  Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024.

De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af kabelanlægget er baseret på at kabelanlæggets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

- Råstofindvinding
  Tæt ved kabelkorridoren ligger en række råstofindvindingsområder, hvis tilladelsesperiode for indvinding overlapper med anlægsperioden for søkablet, hvorfor der potentielt kan være kumulative virkninger som følge af dette.

De ovenfor nævnte projekter kan potentielt bidrage kumulativt til påvirkning af den rekreative anvendelse af kystnære farvande, fordi de har geografisk og tidsmæssigt overlap med det ansøgte projekt. Projekterne kan medføre midlertidige eller permanente påvirkninger fra restriktions- og sikkerhedszoner, suspension af sediment, sedimentspild og magnetfelter, som tilsammen kan medføre en større regional påvirkning. Den kumulative virkning af de enkelte miljøeffekter vurderes nedenfor.

#### 9.1.4.4.1 Sedimentspild

Sedimentspild kan forekomme som følge af anlæg af kabler, etablering af møllefundamenter og ved råstofindvinding. Ved anlæg af kabler for Energiø Bornholm antages det, at sedimentspild vil være tilsvarende det modellerede sedimentspild for søkablet. Sedimentspild vil derfor være begrænset til en lille mængde materiale, der spredes inden for et meget lokalt område, hvor der forventes kortvarige (under 24 timer) øgninger i koncentration af sediment og tynde (under 4 mm) aflejringer.

Sedimentspild ved anlæg af møllefundamenter er modelleret i forbindelse med miljøkonsekvensrapporten for Skåne Havsvindpark og viser, at der kun forventes kortvarige (1 t) lokale stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l i cirka 30 % af projektområdet. Efter 24 timer vil mindre end cirka 3 % af projektområdet opleve stigninger i koncentration af sediment på 5 mg/l. Aflejringer vil i alle tilfælde være mindre end 2 mm.

Sedimentspild fra råstofindvinding forventes at være sammenlignelig med det modellerede sedimentspild for råstofindvinding på Rønne Banke. Dette er modelleret og redegjort for i VVM af den mulige sandindvinding på Rønne Banke (Femern A/S, 2013). Modelresultaterne viser, at der i vandsøjlen 0-1 m under havoverfladen vil optræde forhøjede sedimentkoncentrationer på 10-15 mg/l ca. inden for 1 km fra selve sugeområdet, og at koncentrationer mellem 10 – 15 mg/l maksimalt vil forekomme i cirka 4 dage af indvindingsperioden. Samme koncentration vil, ved havbunden, forekomme meget kortvarigt (1-2 dage af indvindingsperioden) og spredes over et område på cirka 2-5 $km^2$. Forhøjede sedimentkoncentrationer på 2 mg/l vil også optræde meget kortvarigt (3 % af tiden) i både overfladen og ved havbunden og forekomme i et område på ca. 20 $km^2$. Den samlede aflejring af spildt finkornet materiale efter sandindvindingens afslutning vil være < 1,5 mm i nogle meget lokale områder og maksimalt være omkring 5,5 mm i et yderst begrænset område nær indvindingspunktet.

I kumulation med søkablets sedimentation og etablering af eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm vil der altså kunne komme aflejringer i områder på omkring 1-5 mm. De tykkeste aflejringer fra hhv. søkablet og mulige råstofindvindinger vil ikke overlappe, da spildkilderne ikke vil overlappe geografisk og aflejringernes begrænsede geografiske omfang. Den kumulative sedimentation vil kun ske i et begrænset område, og vil kun kortvarigt overskride de naturligt forekommende sedimentationsrater på 0,5-2 mm årligt. Aflejringerne vil blive ført væk relativt hurtigt og vil have en lille kumulativ påvirkningsgrad. Aflejringerne vil forekomme i så kortvarige perioder og små mængder, at det kun vurderes at påvirke den rekreative anvendelse af kystvande i ubetydelig grad.

Det vurderes samlet at den kumulative påvirkning af rekreativ anvendelse af kystvande fra sedimentspild har en lokal udbredelse af kort varighed. Sandsynligheden for påvirkningen er lille og påvirkningsgraden er lille. Naturlige strømforhold vil føre aflejringer og suspenderet sediment væk. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af rekreativ anvendelse af kystvande fra sedimentspild vurderes derfor at være **ikke-væsentlig.**

#### 9.1.4.4.2 Restriktions- og sikkerhedszoner

Restriktions- og sikkerhedszoner kan blive oprettet i forbindelse med anlæg af Skåne Havsvindpark, Triton Havsvindpark og eksportkabler ifm. Energiø Bornholm. I anlægsperioden for anlæg af kabler og havvindmøller vil der være kortvarige perioder, hvor fritidssejlere ville skulle bruge alternative sejlruter i farvandet. Dog vurderes dette ikke at være væsentlig, da de ved relativ lethed kan manøvrere og finde passende ruter. Det samme gør sig gældende for den permanente tilstedeværelse af havvindmøllerne, hvor sejlere enten kan krydse gennem parken eller finde alternative ruter med relativ lethed. Derudover vil der ved anlæg af eksportkablerne være yderligere restriktions- og sikkerhedszoner ved kystvande, der kan betyde midlertidigt ophold i aktiviteter nær anlægsarbejdet.

Det vurderes samlet, at den kumulative påvirkning af rekreativ anvendelse af kystvande fra restriktions- og sikkerhedszoner har en lokal udbredelse af permanent varighed. Sandsynligheden for påvirkningen er stor og påvirkningsgraden er lille da sejlere let kan anvende alternative sejlruter og manøvrere udenom. Konsekvensen af den kumulative påvirkning af rekreativ anvendelse af kystvande fra restriktions- og sikkerhedszoner vurderes derfor at være **ikke-væsentlig**

#### 9.1.4.4.3 Magnetfelter

Påvirkningerne fra magnetfelter fra eksportkabler og Interconnector-kablet fra Energiø Bornholm vil være tilsvarende søkablets. Der vil ikke være et geografisk overlap mellem magnetfelter fra søkabler, og derfor vil påvirkningen fra de enkelte projekter ikke kunne forstærke hinanden. Det vurderes derfor, at der ikke vil forekomme hverken væsentlige midlertidige eller permanente kumulative påvirkninger af rekreativ anvendelse af kystvande fra magnetfelter. Det vurderes derfor som **ikke væsentlig**.

### 9.1.4.5 Grænseoverskridende virkninger

Der er ikke identificeret relevante grænseoverskridende virkninger i forbindelse med rekreative anvendelse af kystvande.

# 10 Landskab og kulturarv

## 10.1 Landskab og visuelle forhold

Projektets permanente marine anlæg omfatter et nedgravet kabel, kabelkrydsningsinstallationer og kabelbeskyttelse, som ikke vil have betydning for de landskabelige og visuelle forhold i projektområdet. Tilstedeværelsen af kabelkrydsningsinstallationer vil have en maksimal højde på 2 meter over havbunden og vil ikke have væsentlig betydning for de landskabelige og visuelle forhold. I projektets forskellige faser vil der være survey- og anlægsfartøjer til stede i projektområdet og nær kysterne ved ilandføringspunkterne. Tilstedeværelsen af anlægsfartøjer i offshore-dele af kabelkorridoren vil ikke påvirke landskabelige og visuelle forhold væsentligt på grund af afstand til kysten. Tilstedeværelsen af anlægsfartøjer og -maskiner i kystnære dele af kabelkorridoren vil kunne ses fra kysten, hvor de landskabelige og visuelle forhold kan blive påvirket af arbejdslys og tilstedeværelsen af fartøjer og maskinel. Varigheden af disse påvirkninger vil være under 2 måneder for samtlige anlægsaktiviteter i kystnære områder (se Bilag 1 – teknisk projektbeskrivelse, afsnit 6.10 for beskrivelse af varigheden af projektets planlagte aktiviteter for marine anlæg). Påvirkningen fra disse fartøjers tilstedeværelse og lys vil dog være lokal og kortvarig, idet anlægsarbejdet gradvist flytter sig langs anlægskorridoren, og derfor af ubetydelig karakter. Der vurderes derfor ikke at ske væsentlig påvirkning af de landskabelige og visuelle forhold som følge af anlæg af projektets marine anlæg. Miljøemnet behandles yderligere i del 3 og 4 for projektets landanlæg på hhv. Sjælland og Bornholm.

## 10.2 Marinarkæologi

Havbunden kan indeholde fortidsminder, såsom vrag, vragdele og undersøiske stenalderlandskaber og -bopladser som har kulturel og historisk værdi, og som er beskyttet i henhold til § 28 i museumsloven (LBK nr. 358 af 08/04/2014). Projektet kan potentielt påvirke muligheden for at bevare fortidsminderne, da projektets forskellige aktiviteter kan lede til beskadigelse af genstande og landskaber af marinarkæologisk interesse, der enten ligger eller er begravet umiddelbart under havbunden inden for det påvirkede område.

Forud for projektets gennemførsel er der udarbejdet en række arkivalske kontroller og geoarkæologiske analyser, der har til sigte at belyse forekomsten af fund med potentiel kulturhistorisk interesse på og i havbunden i kabelkorridoren. Desuden har SLKS og Energinet en aftale om "best practice" inden for marinarkæologi. Fundene skal verificeres i forbindelse med en grundigere marinarkæologisk forundersøgelse. På baggrund af verificeringen vil Slots- og Kulturstyrelsen sammen med det ansvarshavende museum og Energinet sikre relevante fund bedst muligt, hvilket kan ske gennem for eksempel sikkerhedszoner, anden in-situ beskyttelse eller marinarkæologisk udgravning. I de potentielle sikkerhedszoner må der ikke gennemføres aktiviteter, der kan skade fortidsminderne. Disse sikkerhedszoner vil kunne undgås ved mindre lokale omlægninger af kabeltraceet (micro re-routing) eller fjernes, hvis fundene indenfor zones kan sikres på anden vis. Efter forundersøgelsen og sikring af potentielle og verificerede fortidsminder, vil påtræfning af fund med potentiel kulturhistorisk interesse anses at være en utilsigtet hændelse. Desuden gælder museumslovens § 29h altid inden for 24 sømil fra land, hvilket betyder, at anlægsaktiviteter skal stoppes, hvis der påtræffes eller findes objekter af potentiel arkæologisk interesse.

Projektets aktiviteter kan potentielt påvirke den marinarkæologiske kulturarv ved arealinddragelse og fysisk forstyrrelse, se Tabel 10-1. Fortidsminder er meget sårbare overfor fysisk påvirkning, da de er skrøbelige efter lang tids nedbrydning. Den største påvirkning af marinarkæologisk kulturarv vil ske i projektets anlægsfase, hvor der gennemføres en række havbundsaktiviteter i hele kabelkorridoren i forbindelse med forberedelse af havbunden og anlæg af søkablet.

*Tabel 10-1 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af marinarkæologi.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | X | |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |

### 10.2.1 Sammenfattende vurdering

For miljøemnet marin arkæologi er de identificerede miljøeffekter indsat i nedenstående skema, hvor vurderingen af de potentielle påvirkninger er opsummeret, se Tabel 10-2.

Det er vurderet, at ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vil være væsentlige. Som det fremgår af skemaet, vil påvirkningerne af marinarkæologi være af lokal og permanent karakter med høj påvirkningsgrad. Dog vurderes ingen af påvirkningerne at ske, da forundersøgelser og beskyttelse og sikring af fortidsminder forud for projektets anlægsfase vil sikre, at fortidsminderne eller al relevant viden om dem ikke bliver påvirket af projektets aktiviteter. Da ingen af de undersøgte miljøpåvirkninger vurderes at være væsentlige, er der ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller projekttilpasninger.

*Tabel 10-2 Sammenfattende vurdering af miljøeffekter og afledte påvirkninger af miljøemnet havbund.*

| Miljøeffekt | Sandsynlighed | Geografisk udbredelse | Varighed | Påvirkningsgrad | Konsekvens |
|---|---|---|---|---|---|
| **Anlægsfase** | | | | | |
| Arealinddragelse | Lille | Lokal | Permanent | Stor | **Ikke væsentlig** |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | Lille | Lokal | Permanent | Stor | **Ikke væsentlig** |

Der er ikke identificeret væsentlige kumulative eller grænseoverskridende virkninger for miljøemnet marinarkæologi.

Samlet set vurderes det, at miljøemnet marinarkæologi ikke vil blive væsentligt påvirket i forbindelse med projektet.

### 10.2.2 Metode og datagrundlag

De eksisterende forhold og projektets miljøpåvirkninger af marin arkæologi er beskrevet på baggrund af:

- Geoarkæologisk analyse – Energiø Bornholm – Vindmøllepark BH1 (Howorth, 2023a).
- Geoarkæologisk analyse – Energiø Bornholm - Transmissionsanlæg til opkobling af vindenergi fra Energiø Bornholm (Howorth, 2023b).
- Arkivalsk analyse foretaget af Vikingeskibsmuseet i Roskilde (VIR) (Jonsson, 2022a; Jonsson, 2022b; Jonsson, 2022c) i forbindelse med strategisk miljøvurdering af Plan for Program Energiø Bornholm.
- Gennemgang af oplysninger om eksisterende fund og fortidsminder indhentet fra Slots- og Kulturstyrelsens (SLKS) databaser (Slots- og Kulturstyrelsen, 2022a; Slots- og Kulturstyrelsen, 2022b).
- Offentlige databaser (Vragguiden, 2022).
- Tidligere marinarkæologiske undersøgelsesrapporter nær planområdet (Thomsen, 2020; Jonsson & Thomsen, 2022).
- Best practice-aftale mellem Slots- & Kulturstyrelsen og Energinet, 2016 (Slots- og Kulturstyrelsen & Energinet, 2016).

Den geoarkæologiske analyse fra planområde Bornholm I (BH1) i Program for Plan Energiø Bornholm overlapper kun med kabelkorridoren i planområdets nordlige del, hvor kabelkorridoren krydser den nordlige del af Bornholm 1. Det er derfor kun en lille del af de identificerede potentielle kulturhistoriske objekter fra den samlede geoarkæologiske analyse af BH1 der er fundet i kabelkorridoren og således indgår i den følgende vurdering.

Vurdering af viden og data

Den geoarkæologiske analyse er gennemført af VIR i kabelkorridoren og er baseret på screening og arkæologisk vurdering af side-scan sonar og sub-bottom profiling data med henblik på at identificere mulige objekter og områder af arkæologisk interesse. Identificerede objekter er dernæst blevet sammenholdt med andet side-scan sonar data fra kabelkorridoren, forekomsten af magnetiske anomalier og det nationale register for arkæologiske fund, Fund og Fortidsminder (Slots- og Kulturstyrelsen, 2022a).

Det eksisterende datagrundlag er således en kombination af skrivebordsstudier, vurdering af side-scan sonar og eksisterende databaser og studier. I områder, hvor der tidligere er udført *in situ* marinarkæologisk arbejde (i.e., udgravninger eller besigtigelser), kan forekomsten af objekter af arkæologisk interesse vurderes med stor sikkerhed. Vidensgrundlaget i disse områder vurderes derfor til at være tilstrækkeligt. Dog er der i store strækninger af kabelkorridoren ikke gennemført *in situ* undersøgelser, og vidensgrundlaget er derfor ikke komplet. I disse områder er det hovedsageligt objekter identificeret ved visuelle surveys eller side-scan sonar data, der kan identificeres. Det kan således ikke udelukkes i disse områder, at der kan være forekomster af objekter af arkæologisk interesse i havbunden, der ikke er identificeret i den geoarkæologiske undersøgelse, for eksempel stenalderbopladser eller -landskaber. En mulig forekomst af disse stenalderobjekter vurderes dog ud fra ekspertvurderinger og rekonstruktioner af oldtidslandskaber og kan med en vis sikkerhed afgrænses eller forudsiges. Hvis det bliver nødvendigt at skride til egentlig arkæologisk udgravning, vil dette ske efter Slots- og Kulturstyrelsens afgørelse og vilkår.

Vurderingsgrundlaget for projektets påvirkninger af marinarkæologien er tilstrækkeligt, fordi der udover indhentning af viden og data fra Vikingeskibsmuseet og Slots- og Kulturstyrelsen i kabelkorridoren, gennemføres en forundersøgelse med ny konkret kortlægning og analyse af mulige marinarkæologiske objekter (CHO Cultural Heritage Object).

### 10.2.3 Miljøstatus

#### 10.2.3.1 Kort beskrivelse af kabelkorridoren for marine anlæg

##### 10.2.3.1.1 Øresundssektionen

Den vestlige sektion ved Øresund er langt og relativt smalt og løber fra Køge Bugt i nord og ned til grænsen for den danske EEZ i sydøst. Dybden af havbunden langs denne del af ruten varierer meget fra omkring 33 meter i sydøst til ca. 20 meter, når ruten går mod nord. I Køge Bugt er havet omkring 15 til 7 meter dybt. Der er et stort antal stenrev og sandbanker langs kysten omkring Køge Bugt, som har været skueplads for vrag og grundstødninger af skibe gennem flere århundreder. To store søslag har fundet sted i Køge Bugt i årene 1677 og 1710. Disse slag resulterede i, at flere skibe sank i området, og man kan finde spor af dem på havbunden.

Det lave vand i Køge Bugt betyder, at store dele af havbunden var tørt land i den mesolitiske periode. I løbet af denne periode ændrede isens tilbagetrækning kystlinjen drastisk. Sub-bottom profile (SBP) og multibeam echo sounder (MBES) data er blevet brugt til at studere det nedsænkede terræn for at identificere sandsynlige områder for menneskelig aktivitet og bosættelser. En detaljeret beskrivelse af det forhistoriske miljø i sektionen kan findes i (Howorth, 2023b).

#### 10.2.3.1.2 Bornholmssektionen

Den østlige sektion mod Bornholm er også langt og relativt smalt og løber fra Sose Bugt i øst og ud til grænsen for den danske EEZ i vest. Vanddybden er ret lav, mellem 5 og 15 meter på den første halvdel af ruten ud fra Bornholm. Derefter falder havbunden brat fra ca. 20 meter til over 45 meter dybde i den vestlige ende. I Sose Bugt sank mindst 15 skibe i 1678, og vragene ligger sandsynligvis stadig på havbunden, selvom de ikke alle er blevet identificeret og registreret. Genstande som kugler, blikplader, mønter, sværddele, sølvbægre og skeer er blevet fundet i dette område af fritidsdykkere og fiskere. I slutningen af 1800-tallet blev der også rapporteret om et stort antal menneskeknogler, formentlig fra ofre for masseforliset, og det er muligt, at der stadig kan være menneskelige rester i området. Østersøen har en lang historie som en travl sejlrende, og forekomsten af stenrev og sandbanker samt de dokumenterede aktiviteter indikerer, at der er en øget sandsynlighed for potentielle kulturarvsobjekter (CHO) i begge dele af kabelkorridoren. En detaljeret beskrivelse af den metode, der blev brugt i kabelkorridoren til at indsamle data, kan findes i (Howorth, 2023b).

Store dele af havbunden i Sose Bugt ville have været tørt land i den mesolitiske periode. SBP- og MBES-data er blevet brugt til at studere det undersøiske terræn med henblik på at identificere sandsynlige områder for menneskelig aktivitet og bosættelse. Det submarine terræn tæt på Bornholm indeholder områder, der ville have været egnede til mesolitisk bebyggelse, men der er en udbredt mangel på sedimentation, som kan sænke bevarelsen og dermed begrænse potentialet for at finde mesolitisk fund i størstedelen af området. En detaljeret beskrivelse af det forhistoriske miljø i sektionen kan findes i (Howorth, 2023b).

### 10.2.3.2 Resultat af geoarkæologisk analyse

Vikingeskibsmuseet har identificeret CHO'er inden for kabelkorridoren (Howorth, 2023b). Rapporten dækker kabelkorridoren for marine anlæg mellem Bornholm og Sjælland. Derudover er der otte fund (lineære objekter og vragrester), der blev undersøgt i relation til vindmølleparkområdet BH1 (Howorth, 2023a).

Flere CHO'er blev identificeret på havbunden i de geofysiske data, herunder 8 potentielle vrag, 4 potentielle anker og 29 forhøjninger. Det samlede antal CHO'er samt antallet for de sjællandske og bornholmske dele er vist i Tabel 10-3. Omkring 75 % af alle CHO'er blev identificeret i den sjællandske del og de resterende 25 % i den bornholmske del. Det store antal lineære objekter bidrager til dette, selv om 69 % af de identificerede objekter ville falde på Sjælland og 31 % på Bornholm, hvis de ikke blev taget i betragtning.

*Tabel 10-3 Kulturarvsobjekter (CHO'er) i kabelkorridoren.*

| Kategori | Øresundssektionen | Bornholmssektionen | Total |
|---|---|---|---|
| Vrag | 7 | 1 | 8 |
| Anker | 4 | - | 4 |
| Kabel | 6 | 2 | 8 |
| Vragrester | 2 | 5 | 7 |
| Lineært objekt | 323 | 104 | 427 |
| Forhøjning | 21 | 8 | 29 |
| Andre fund | 15 | 9 | 24 |
| **Total** | **378** | **129** | **507** |

I den følgende beskrivelse er nogle af de kategorier, der anvendes af (Howorth, 2023b), kombineret for at gøre både de følgende kort og beskrivelser mere læsevenlige. Alle fund er potentielt CHO'er. En kort beskrivelse af fundene kan findes i Tabel 10-4. De forskellige lineære objekter kan være rester fra fiskedæmninger, vragdele eller last. Vragrester kan

være rester af last eller opbrudte vrag. Kabler er en samlebetegnelse for kabler, wirer og tovværk, som alle kan være dele af fiskefælder, vrag eller ankre. Alle fund skal betragtes som CHO'er, indtil de undersøges nærmere. Erfaringer fra andre projekter viser, at kun en mindre del af anomalier viser sig ved forundersøgelser at være egentlige kulturarvsobjekter.

Den følgende status quo-beskrivelse af de forskellige kategorier i sektionerne = sektioner er baseret på (HOWORTH, Geoarkæologisk analyse - Energiø Bornholm - BH1, 2023) og (Howorth, 2023b). For beskrivelser af tilknytning mellem enkelte objekter (f.eks. et anker forbundet med et vrag eller et kabel) henvises til (Howorth, 2023b).

*Tabel 10-4 Kategorier for CHO'er anvendt i afsnittet for marin arkæologi.*

| Anvendte kategorier | | |
|---|---|---|
| | Kategori | Beskrivelse |
| Vrag | Vrag | Vrag / potentielt vrag |
| Anker | Anker | Anker / potentielt anker |
| Kabel | Kabel | Kabel, kæde osv. |
| Vragrester | Vragrester | Menneskeskabt genstand, vragrester |
| n/a | Hul kontur ingen højde | Skibsformet objekt uden skygge |
| Lineært objekt | Vinklet lineært | Vinklet lineært objekt, med eller uden skygge |
| | Lineære vragrester | Område med spredte lineære objekter |
| | Lineært objekt har ingen højde | Lineært objekt af en vis størrelse, uden skygge, men stadig bemærkelsesværdigt |
| | Lineært objekt | Lineært objekt af en vis størrelse og med skygge |
| Forhøjning | Forhøjning | Forhøjning, muligvis ballast fra nedbrudt vrag |
| | Forhøjning uden skygge | Forhøjning uden skygge, men stadig bemærkelsesværdig |
| Andre fund | Andre | Anden type objekt, se beskrivelse |

#### 10.2.3.3 Vrag og potentielle vrag

##### 10.2.3.3.1 Øresundssektionen

De identificerede (potentielle) vrag er vist i Figur 10-1. Der blev fundet to vrag i den sydlige del af den vestlige sektion (SSS_B3A_0016 og SSS_B3A_0074) samt fem potentielle væltede vrag i af sektionen (SSS_B3A_0001, SSS_B3B_BH_SL_0024, SSS_B3B_BH_SL_0026, SSS_B3C_0032 og SSS_B3B_KS_0037). De numeriske navne er i overensstemmelse med dem i Figur 10-1. Alle lokaliteter er forbundet med yderligere fundpunkter, der er beskrevet som dele af vrag, vragrester, magnetiske anomalier, mulig ballasthøj og ankerkabel. I alt blev der identificeret syv (potentielle) vrag i den vestlige sektion ved Øresund (Tabel 10-5).



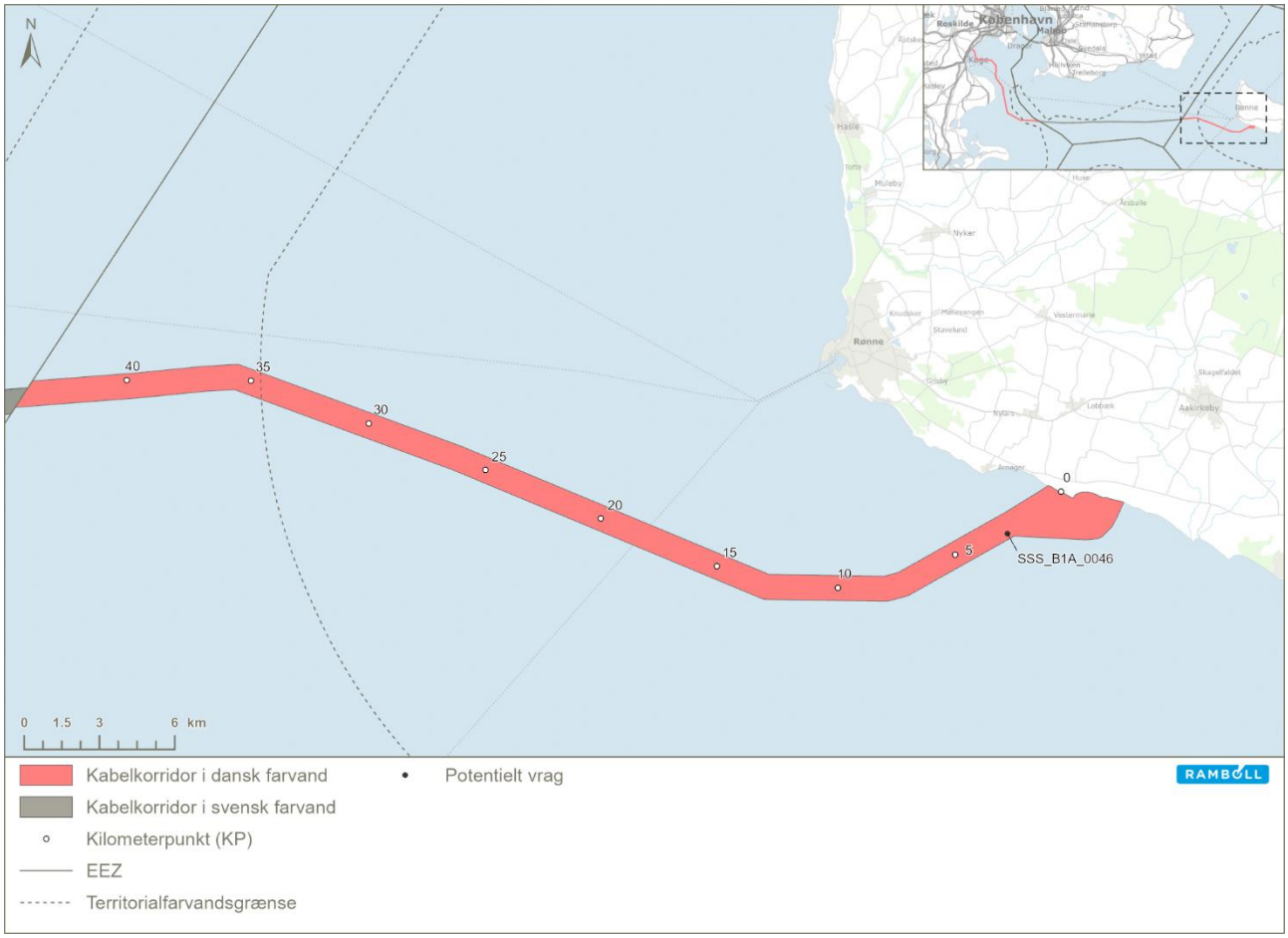

*Figur 10-1 Vrag og potentielle vrag i Øresundssektionen.*

*Tabel 10-5 Beskrivelse af potentielle vrag i Øresundssektionen*

| Nummer | Beskrivelse (Howorth, 2023b) |
|---|---|
| SSS_B3A_0016 | Potentielt et vrag med et tilhørende anker (SSS_B3A_0018) og ankerkæde. Der er kun seks fund, bortset fra ankeret og søkablet, inden for en radius af 500 meter. Alle er linear-objekter. Den nærmeste registrering er et vrag i DMA's Register for Wrecks og identificeret som et motorskib ved navn Primo, som angiver, at skibet sank i 1934. |
| SSS_B3A_0074 | Et vrag med mulige mastedele liggende til den ene side. Det blev identificeret i Baltic Pipe-projektet og efterfølgende registreret som FF 245391. Det kan være vraget af fiskefartøjet Marie K-974, som sank i 1944. Det er muligt, at der er tale om en fejlidentifikation i DMA's Vragregister på grund af placering, og at dette er den faktiske placering for vraget af Marie K-974. |
| SSS_B3B_BH_SL_0026 | En forhøjning omgivet af potentielt vragrester beliggende ca. 3,5 km nordøst for kysten ved Holtug Kalkbrud. Der er ingen tidligere kendte CHO'er i umiddelbar nærhed. Det nærmeste registrerede vrag findes i DMA's vragregister og er identificeret som Ariadne, et motorskib fra 1945 (FF 178029), men det ligger over en kilometer væk. Der er 13 lineære objekter, som ser ud til at sprede sig fra vragstedet mod nord og vest. |
| SSS_B3B_BH_SL_0024. | Potentielt vrag tæt på Ariadnes potentielle position, dette kunne potentielt være vragrester fra vraget. Det beskrives som værende væltet og tættere på DMA's positionering af Ariadne, men det er stadig over 570 meter væk. |
| SSS_B3C_0032 | Muligt lille fartøj med fortolkning baseret på størrelse og form. |
| SSS_B3B_KS_0037 | Muligvis en del af et vrag eller en anden type vragdel som f.eks. et fiskenet. |
| SSS_B3A_0001 | Potentielt væltet vrag med et uidentificeret vrag rapporteret i Vragguiden omkring 400 meter mod nordvest. |

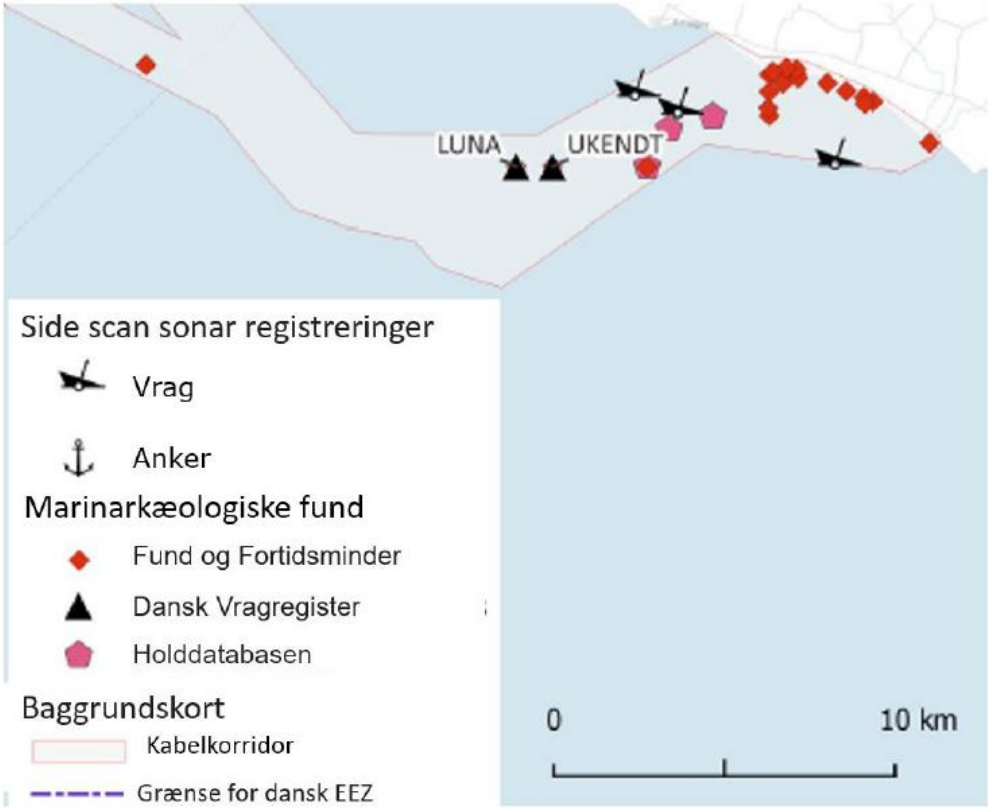
#### 10.2.3.3.2 Bornholmssektionen

Et muligt vrag blev fundet i den østlige sektion mod Bornholm og beskrevet som mulige tømmerelementer (Figur 10-2). Det potentielle vrag SSS_B1A_0046 er omgivet af potentielt relaterede objekter: et kabel ligger ca. 30 meter væk. Et lineært objekt er muligvis også en del af vraget, og der ligger yderligere to lineære objekter ca. 150 meter mod nord. En høj beskrives i undersøgelsesdataene som en "mærkelig høj med linjer, der løber langs med og på tværs af" og som "enten naturlig eller rammeelementer fra vraget". Den ligger ca. 165 meter mod nordøst. Både forhøjninger og det potentielle vrag kan være en del af det samme objekt, eller de kan være to separate vrag. Yderligere fire lineære objekter er blevet identificeret ca. 260 meter mod syd, og de er blevet beskrevet som potentielle vragdele (Howorth, 2023b).




*Figur 10-2 Vrag og potentielle vrag i Bornholmssektionen.*

Howorth (2023b) beskriver yderligere fire vrag som tidligere kendte CHO'er. Disse er vist i Figur 10-3 og ligger potentielt inden for kabelkorridoren og skal derfor tages i betragtning i projektets videre forløb (Howorth, 2023b). Registreringer tæt ved kysten under Bornholm er med en vis sandsynlighed relateret til forlisepisoder ved Sose Bugt, hvor mindst 15 skibe sank i 1678. Vragene ligger sandsynligvis stadig på havbunden, selvom de ikke alle er blevet identificeret og registreret. Andre vrag dukker ikke op i databasen Fund og Fortidsminder, hvilket kan skyldes, at de er slidt ned af erosion eller dækket af sand og sediment. Disse er vist i Figur 10-3 (Howorth, 2023b).




*Figur 10-3 Vrag og ankre vist i forhold til tidligere kendte CHO'er i Bornholmssektionen (Howorth, 2023b).*

#### 10.2.3.4 Vragrester

##### 10.2.3.4.1 Øresundssektionen

Der blev fundet to punkter med vragrester i den vestlige sektion (Figur 10-4 og Figur 10-5). De beskrives som mulige områder med vragrester, hvoraf SSS_B3B_BH_SL_0063 fremstår som en plet med lineære objekter, og SSS_B3B_BH_SL_0071 muligvis er tre objekter på en række.

##### 10.2.3.4.2 Bornholmssektionen

De fem identificerede områder med potentielle vragdele er vist i Figur 10-6. De er alle sandsynligvis menneskeskabte genstande, mere eller mindre uregelmæssigt formede (SSS_BH1C_B04_0012, SSS_BH1C_B04_0014, SSS_BH1C_B04_0017 og SSS_BH1C_B04_0019) og endda mistænkeligt udseende (SSS_BH1C_B04_0021). Disse er opført i (Howorth, 2023a), men ikke yderligere beskrevet.

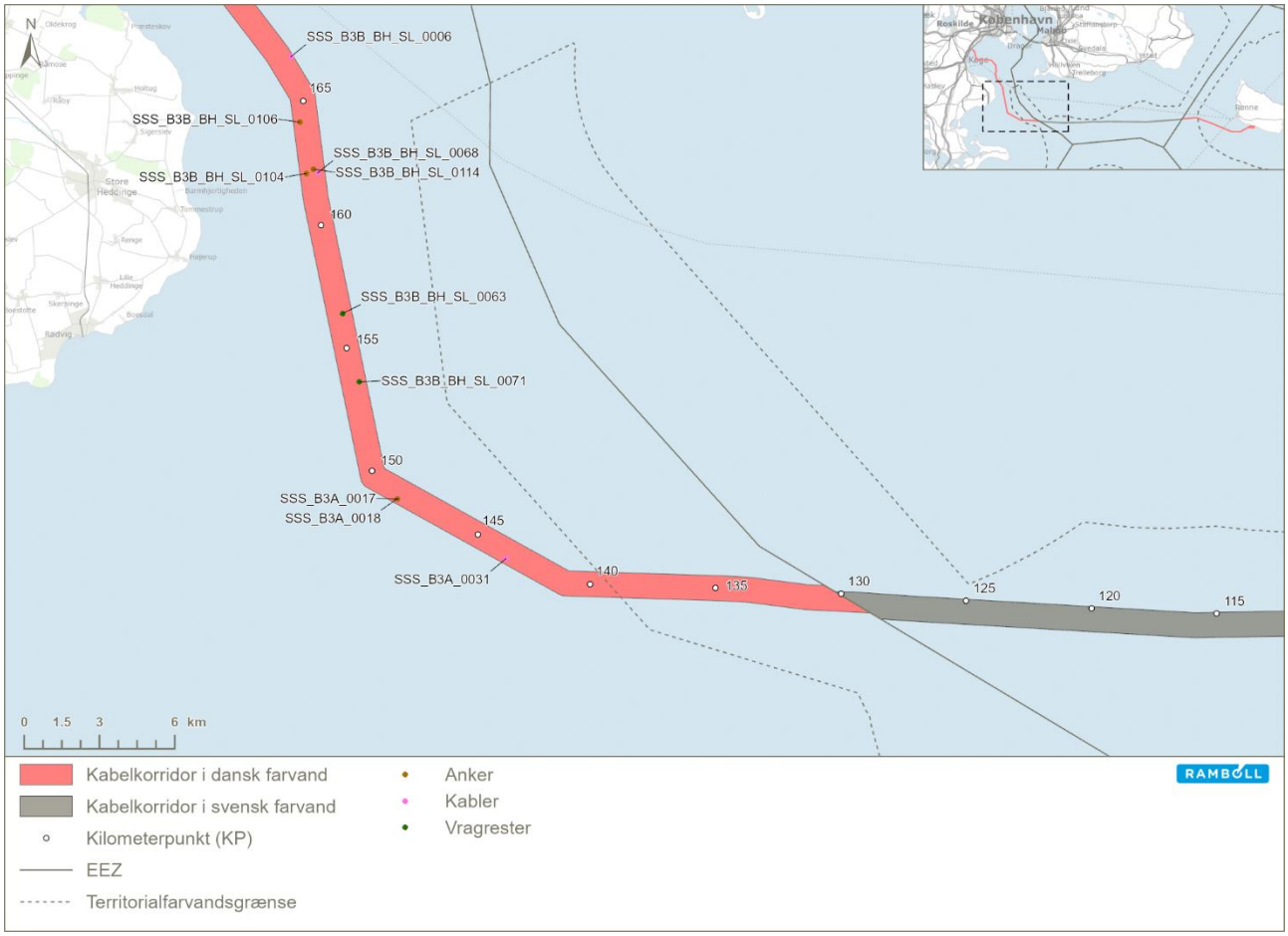
### 10.2.3.5 Ankre

#### 10.2.3.5.1 Øresundssektionen

Fire mulige ankre blev identificeret i den midterste del af den vestlige sektion og er vist i Figur 10-4 og Figur 10-5 (SSS_B3A_0018, SSS_B3B_BH_SL_0104, SSS_B3B_BH_SL_0106 og SSS_B3B_BH_SL_0114). De er beskrevet som mulige rester af reb og ankre på grund af form og størrelse og i forbindelse med magnetiske anomalier, og nogle er relateret til andre fund. For associationer mellem (potentielle) vrag og ankre henvises der til (Howorth, 2023b).




*Figur 10-4 Ankre, kabler og vragrester i den nordlige del af Øresundssektionen.*




*Figur 10-5 Ankre, kabler og vragrester i den sydlige del af Øresundssektionen.*

#### 10.2.3.5.2 Bornholmssektionen

Der blev ikke identificeret nogen (mulige) ankre i den østlige sektion mod Bornholm.

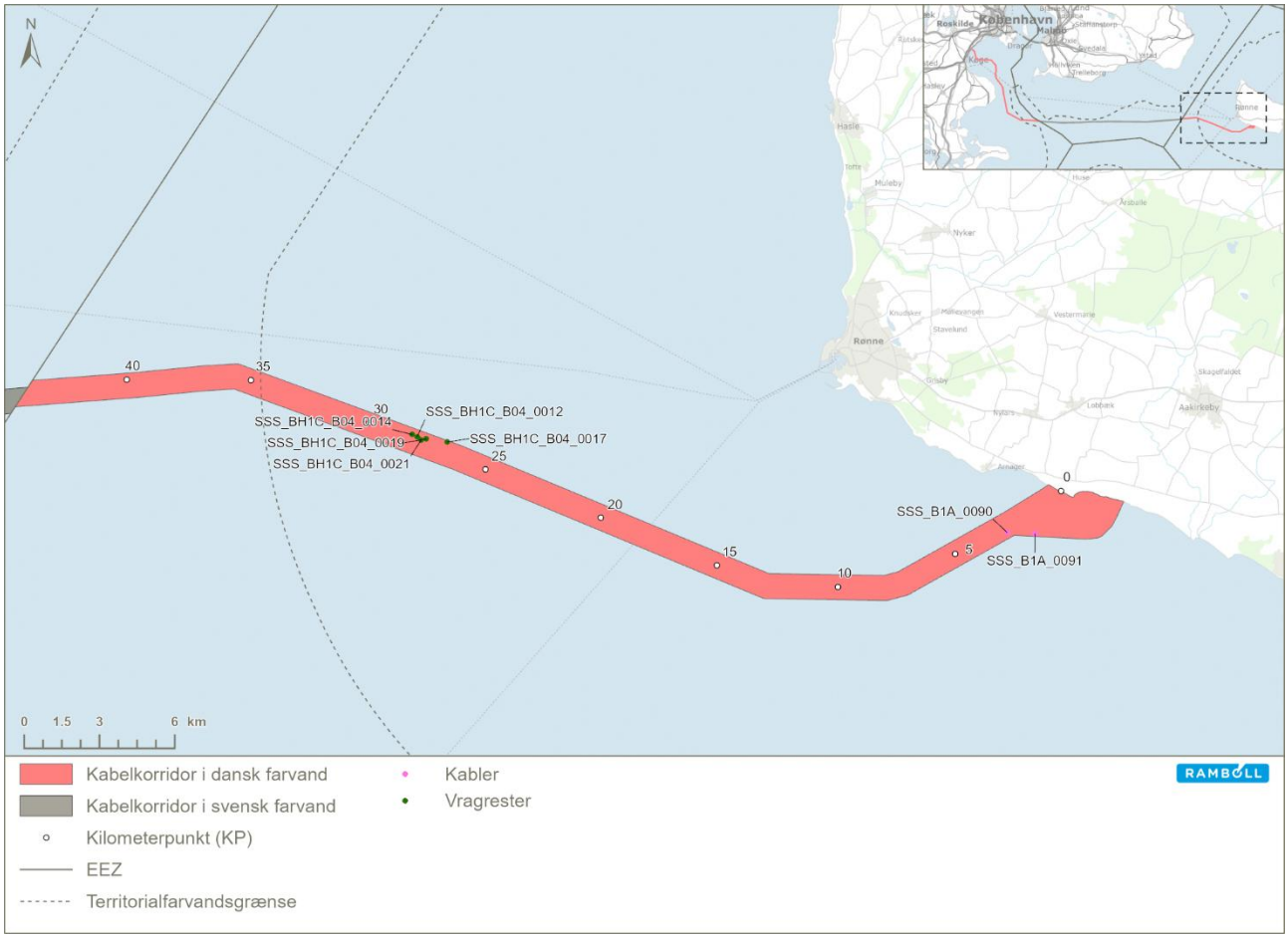
### 10.2.3.6 Kabler

#### 10.2.3.6.1 Øresundssektionen

Et muligt ankerkabel forbundet med vraget SSS_B3A_0016 og det mulige anker SSS_B3A_0018 blev identificeret i den vestlige sektion (SSS_B3A_0017, Figur 10-5). Derudover blev der fundet fem kabler, der blev beskrevet som muligt fiske-rester eller -udstyr, og som er vist i Figur 10-4 og Figur 10-5 (SSS_B3A_0031, SSS_B3B_BH_SL_0006, SSS_B3B_BH_SL_0068, SSS_B3B_KS_0083 og SSS_B3B_KS_0084).

#### 10.2.3.6.2 Bornholmssektionen

I den østlige sektion blev der identificeret to kabler (Figur 10-6), som ikke er beskrevet yderligere (SSS_B1A_0090 og SSS_B1A_0091). De ligger i nærheden af det potentielle vrag (Figur 10-2).




*Figur 10-6 Kabler i Bornholmssektionen.*

### 10.2.3.7 Lineært objekt

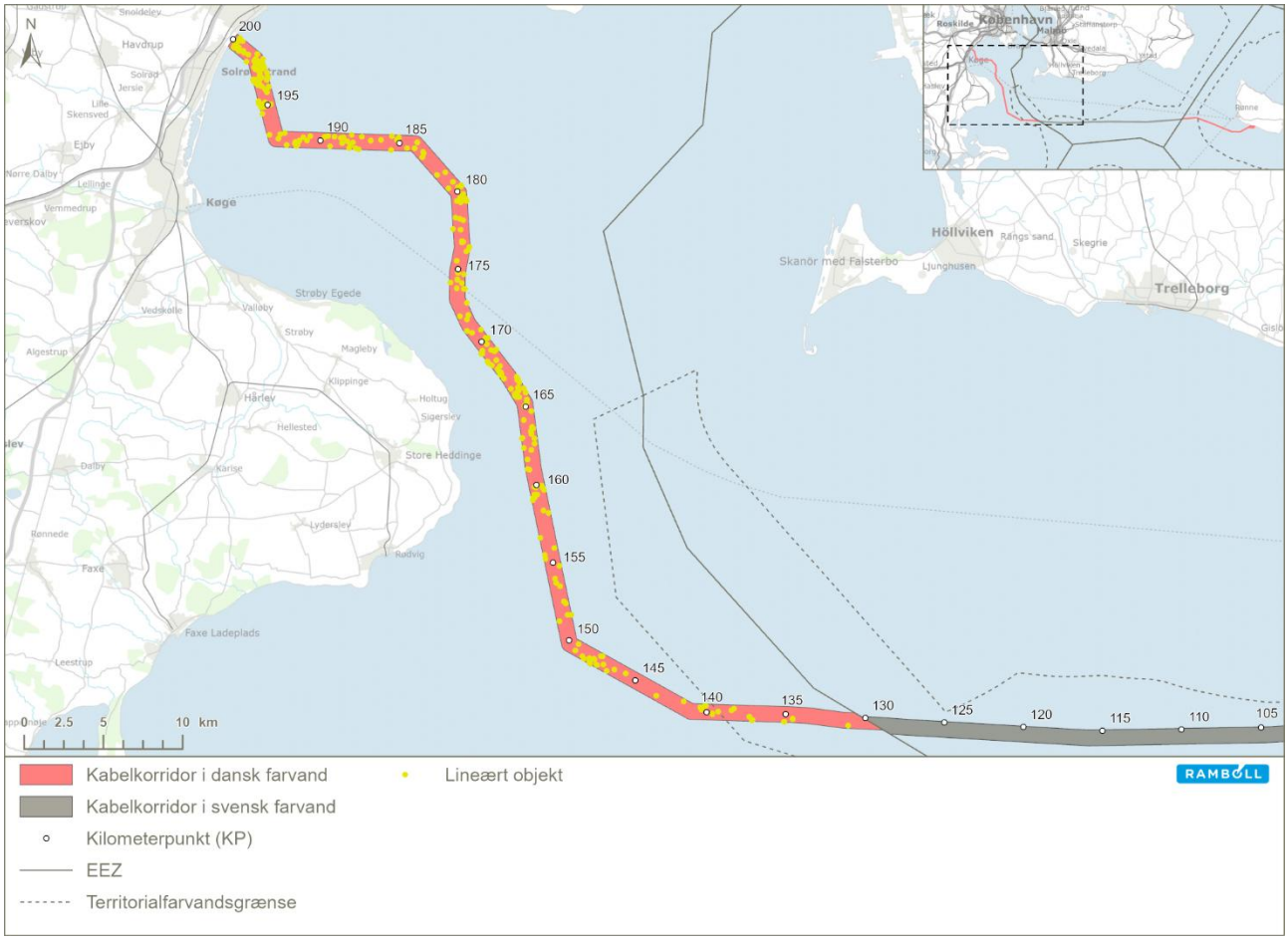
Lineære objekter er de mest almindelige observationer, og det er vigtigt at bemærke, at lineære objekter kan være beskyttede (for eksempel master eller gamle fiskeinstallationer), men de kan også være rester fra moderne tid, som rester af trawl, reb og andre kasserede eller tabte genstande.

#### 10.2.3.7.1 Øresundssektionen

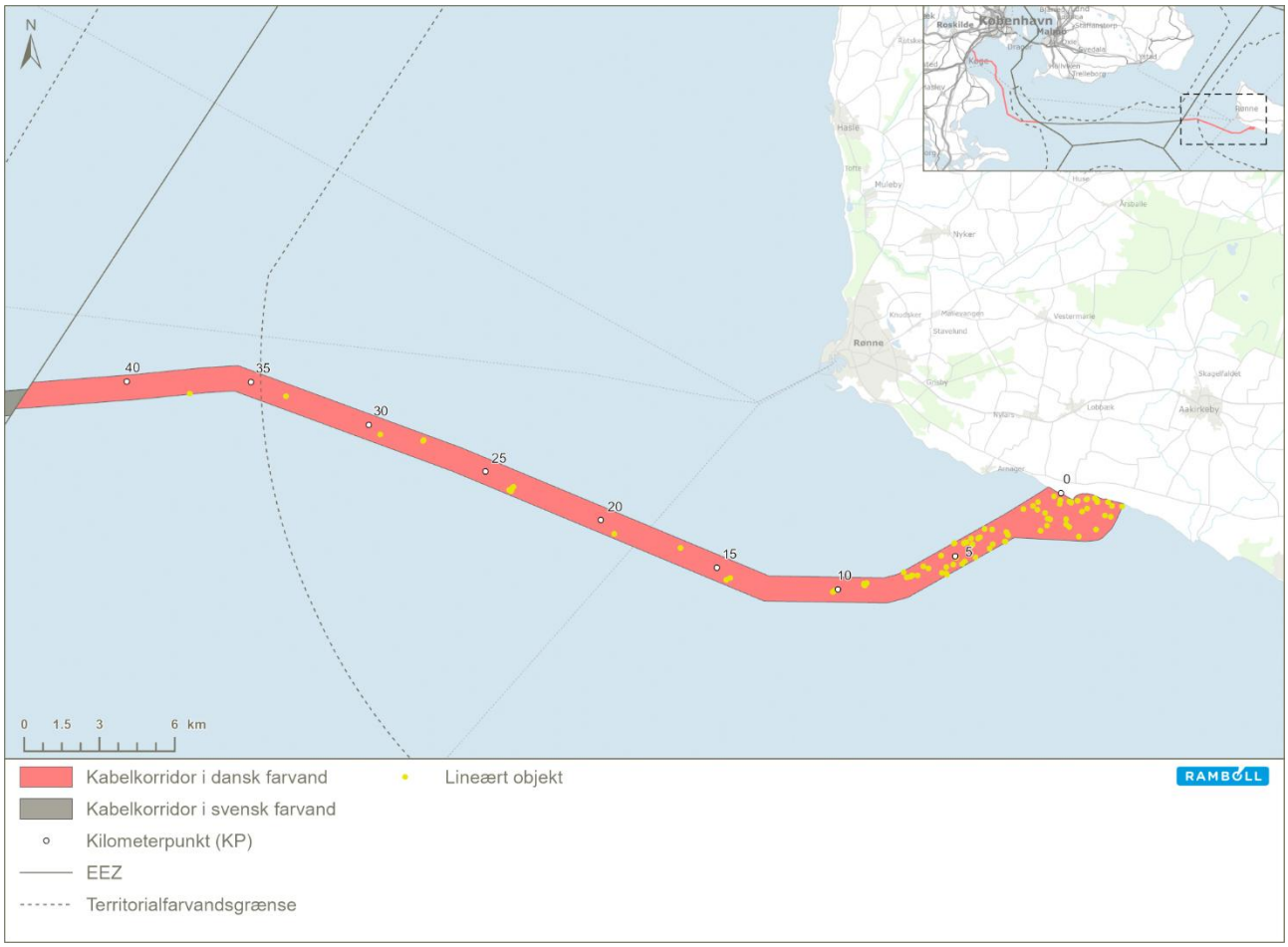
Der er 323 identificerede lineære objekter i den vestlige sektion (Figur 10-7). Deres beskrivelser spænder fra mulige lineære objekter til ar på havbunden og tilknytning til nærliggende vrag eller magnetiske anomalier.

#### 10.2.3.7.2 Bornholmssektionen

Der er 104 identificerede lineære objekter i den østlige sektion (Figur 10-8). Deres beskrivelser spænder fra mulige lineære objekter til ar på havbunden og tilknytning til nærliggende vrag, magnetiske anomali eller mulige vragdele eller vragrester.




*Figur 10-7 Lineære objekter i Øresundssektionen.*



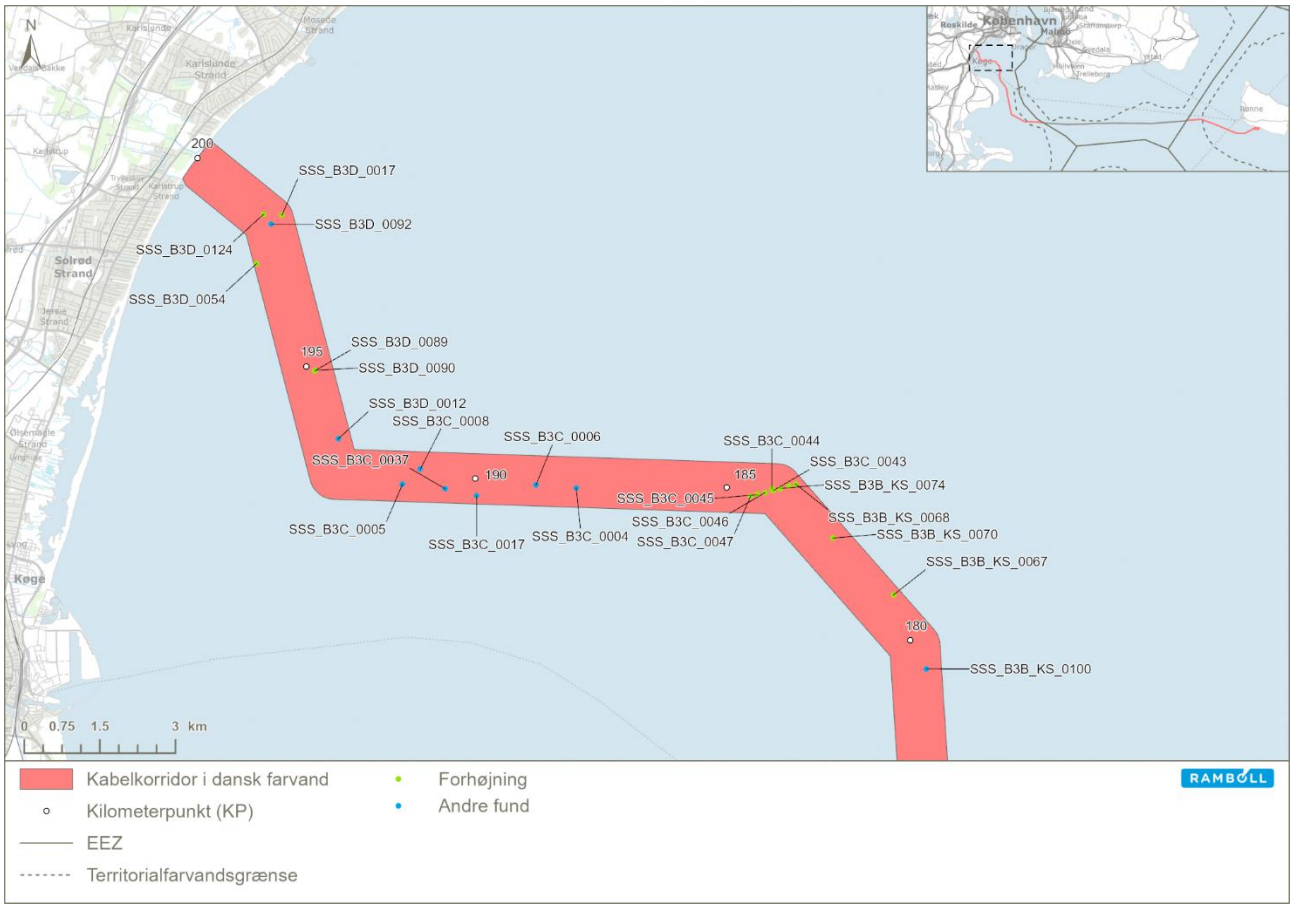

*Figur 10-8 Lineære objekter i Bornholmssektionen.*

### 10.2.3.8 Forhøjninger

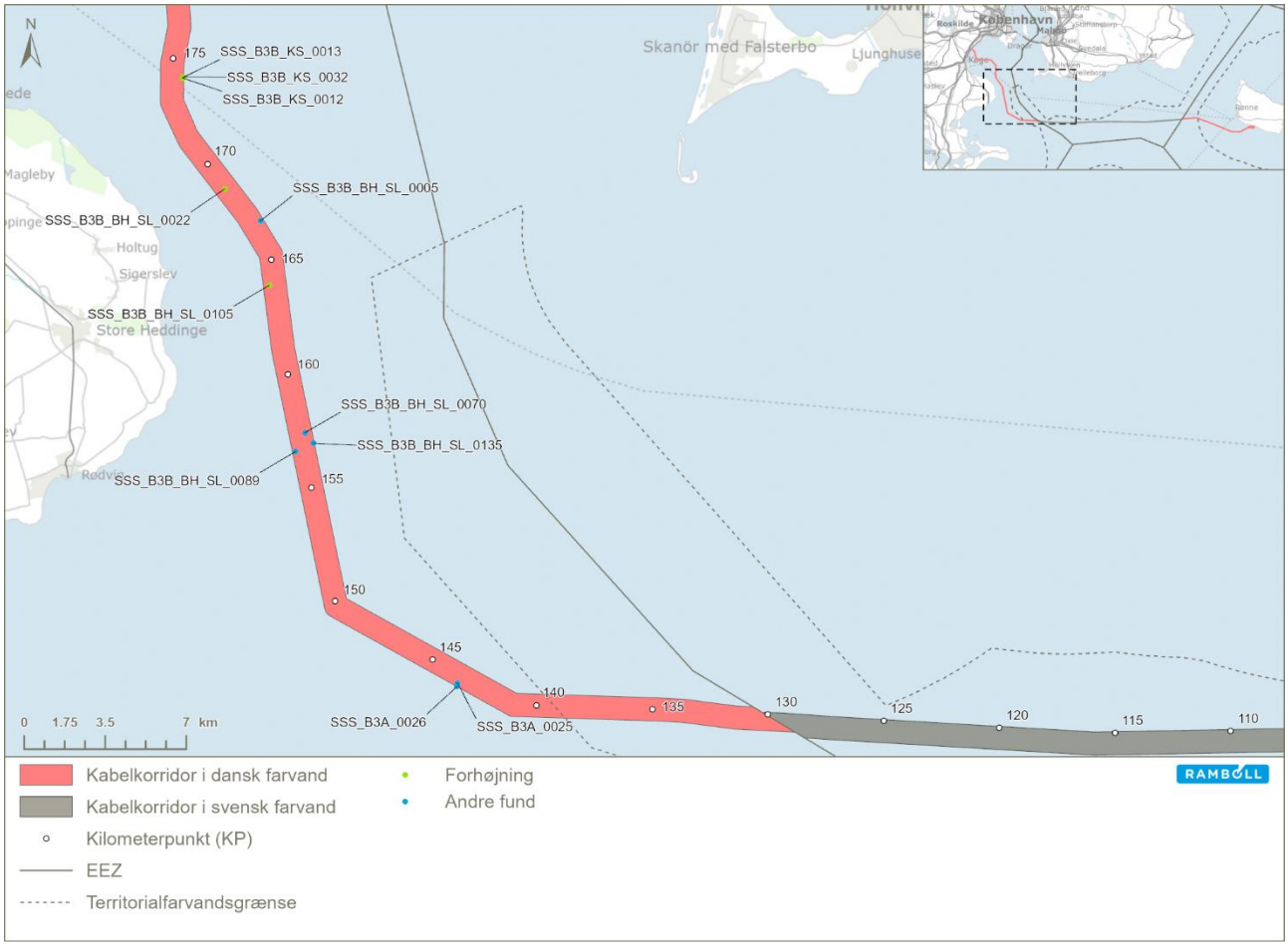
#### 10.2.3.8.1 Øresundssektionen

I den vestlige sektion blev der identificeret 21 forhøjninger. En forhøjning er et bådformet eller rektangulært element, med eller uden en batymetrisk højde, af en størrelse, der indikerer, at den kan repræsentere lasten eller ballasten fra et fartøj; muligvis dækker den bevarede skrogelementer af fartøjet og dermed et potentielt vrag. Men de kan også være rester fra indvinding af sten (Howorth, 2023b).

Forhøjningerne SSS_B3D_0017, SSS_B3D_0054 og SSS_B3D_0124 ligger tæt på det sted, hvor ruten går i land ved Karlstrup Strand (Figur 10-9 og Figur 10-10). De to sidstnævnte er beskrevet som mulige ballastforhøjning. Det ser ud til, at der var mange grundstødninger langs denne kyststrækning, hvilket fremgår af et punkt, der blev brugt til at registrere elleve forskellige Fund og Fortidsminder-objekter. Dette punkt er et såkaldt "Administrative Area Point" og repræsenterer vrag, der er rapporteret i nærheden, men uden en nøjagtig placering. Der er også et stort antal lineære objekter synlige i SSS-dataene i dette område, som potentielt er vragdele. Men området er også hjemsted for flere bundgarn, som disse lineære objekter kan tilhøre. Denne form for fiskeri gjorde det nødvendigt at holde områderne fri for sten for at undgå skader på nettene. Forhøjninger af sten i dette område kan være et resultat af, at fiskerne har flyttet sten væk fra rækkerne af net. SSS_B3D_0089 og SSS_B3D_0090 er to forhøjninger tæt på hinanden. Der er en mulighed for, at de er ballast fra et vrag, men de ligger begge for enden af et garnfiskerisystem kaldet Grænsevejen (Howorth, 2023b).




*Figur 10-9 Forhøjninger og andre fund i den nordlige del af Øresundssektionen.*

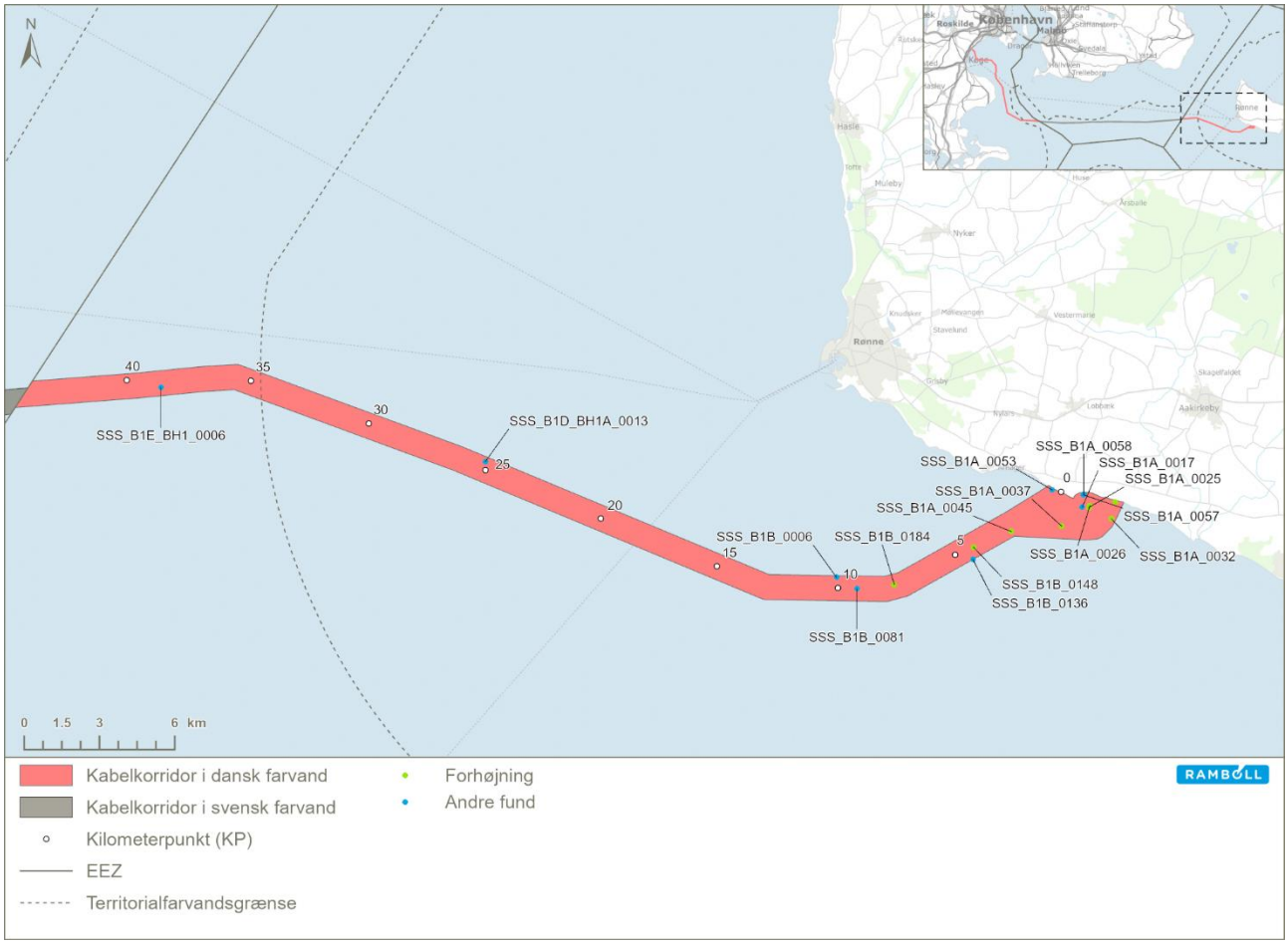



*Figur 10-10 Forhøjninger og andre fund i den sydlige del af Øresundssektionen.*

Påfaldende er numrene SSS_B3C_0043 til SSS_B3C_0048, SSS_B3B_KS_0068, SSS_B3B_KS_0072 og SSS_B3B_KS_0074. De ligger i en næsten perfekt lige linje og forekommer kun på tværs af et område med mudret sand, mens ingen forekommer i områderne med sand (Figur 10-9). Det kunne tyde på, at de er et resultat af moderne forstyrrelser, såsom en tidligere kabelrute. Der er magnetiske anomalier i nærheden, men de er for mange og for spredte til, at man kan afgøre, om de korrelerer med linjen af forhøjninger (Howorth, 2023b).

#### 10.2.3.8.2 Bornholmssektionen

I den østlige sektion blev der identificeret otte forhøjninger (Figur 10-11). En af dem er sandsynligvis en naturlig høj af sten (SSS_B1B_0184), mens de andre er mulige ballastforhøjning eller rammeelementer fra et vrag. En af de mest lovende forhøjninger er SSS_B1A_0060. Den beskrives som en svag høj, muligvis ballast, der blev fundet tæt på Sosebugtens forlissted. Den korrelerer tæt med FF 150225, flere artefakter fra bunden af et vrag, fundet under fiskeriaktiviteter og muligvis relateret til masseforliset af svenske skibe i 1678. To forhøjninger også i Sose Bugt (SSS_B1A_0025 og SSS_B1A_0026) ligger tæt på to vragfundsteder fra masseforliset i 1678 (FF 150222 og FF 150223). Begge forhøjninger beskrives som flade og ligger ca. 70 meter fra hinanden. De to forhøjninger ligger lige langt fra en potentiel forhistorisk boplads (FF 152669).




*Figur 10-11 Forhøjninger og andre fund i Bornholmssektionen.*

### 10.2.3.9 Stenalder

Stenalder i dansk kontekst dækker sædvanligvis over perioden 12.800 f.Kr. – 1.800 f.Kr og starter ved isens tilbagetrækning fra dansk område efter den sidste istid. Stenalderlandskaber, spor efter bopladsaktiviteter og menneskelige aktivitet fra jægerstenalder og bondestenalderen kan findes mange steder i Danmark, inklusiv inden for kabelkorridorens to sektioner i Øresund og Bornholm.

#### 10.2.3.9.1 Øresundssektionen

De geofysiske data viser få og vage indikationer på bosættelsespotentiale, men der er en betydelig registrering af tidligere fund, nogle af en karakter, der ikke kun antyder gode bevaringsforhold, men også et højt forskningspotentiale. Store dele af bugten har været udsat for råstofindvinding i årtier. Det samlede fundbillede berettiger til særlig omhu og en mere end almindelig forsigtig tilgang til potentielle mesolitiske rester i området (Howorth, 2023b).

Tæt på det nordlige landfæste ved Karlstrup blev der fundet en økse lavet af elggevir (FF 213806) under sandindvinding i 1950'erne. Der er gjort flere stenalderfund i nærheden under sand- og grusindvinding i første halvdel af det 20. århundrede. Disse fund består af bearbejdede flintesten og forskellige dyreknogler fra mesolitisk tid, som blev fundet i eller tæt på en nedsænket tørvemose ud for Solrøds kyst. Sub Bottom Profiling (SBP) i dette område viser, at et stort område af denne tørvemose stadig eksisterer og strækker sig over ca. 6 km langs undersøgelsesområdet på dybder fra

10,5 meter til 12,5 meter under havets overflade. Tykkelsen af tørven er op til 0,8 meter i nogle områder (Howorth, 2023b).

Det bedste potentiale for at finde beviser på menneskelig aktivitet i stenalderen er sandsynligvis i og omkring de nedsænkede tørvemoser, da de var en god kilde til lettilgængelige ressourcer. Ferskvandssand/tørv og ferskvandsler/tørv, der er fundet i dataene, er indikationer på denne type miljø (Figur 10-12), hvor der tidligere er fundet flintredskaber og dyreknogler fra den mesolitiske periode. Artefakter bliver ofte fundet i grus- og sandlagene umiddelbart under tørvelagene (Howorth, 2023b), men kan også findes i selve tørvelaget. Der er potentiale for mesolitiske fund i og omkring denne tørvemose, som skal tages i betragtning i den videre undersøgelse i forbindelse med dette projekt.

Når ruten går mod syd og øst ud på dybere vand, falder sandsynligheden for spor efter menneskelig aktivitet fra stenalderen og manglen på organisk sedimentation betyder, at sandsynligheden for at finde noget er lille (Howorth, 2023b).




*Figur 10-12 Stenalderfund i Øresundssektionen (Howorth, 2023a).*

#### 10.2.3.9.2 Bornholmssektionen

Store dele af havbunden i Sose Bugt ville have været tørt land i den mesolitiske periode. SBP- og MBES-data er blevet brugt til at studere det undersøiske terræn med henblik på at identificere sandsynlige områder for menneskelig aktivitet og bosættelse. Det submarine terræn tæt på Bornholm indeholder områder, der ville have været egnede til mesolitisk bebyggelse, men der er en udbredt mangel på sedimentation, som kan sænke bevarelsen og dermed begrænse potentialet for at finde mesolitisk fund i størstedelen af området. En detaljeret beskrivelse af det forhistoriske miljø i sektionen kan findes i (Howorth, 2023b).

#### 10.2.3.10 Andre Fund

##### 10.2.3.10.1 Øresundssektionen

Der blev identificeret 15 andre fund i den vestlige sektion ved Øresund (Figur 10-9 og Figur 10-10). Beskrivelsen varierer mellem mulige kampesten, genstande som reb, kabler eller kasseret fiskeudstyr og forskellige formede genstande, hvoraf nogle er forbundet med vrag eller andre fund i nærheden.

##### 10.2.3.10.2 Bornholmssektionen

Der blev identificeret ni andre fund i den østlige sektion mod Bornholm (Figur 10-11). Beskrivelsen varierer mellem mulig vragdel, stor sten, mulig menneskeskabt genstand eller stor kampesten.

### 10.2.4 Miljøvurdering

I følgende afsnit vurderes de potentielle påvirkninger af miljøemnet marinarkæologi, som følge af de miljøeffekter projektets aktiviteter kan medføre. Miljøeffekterne dækker over arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden. Se Tabel 10-6 for de miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af marinarkæologi.

*Tabel 10-6 Miljøeffekter, der kan lede til potentielle påvirkninger af marinarkæologi.*

| Miljøeffekt | Anlægsfase | Driftsfase |
|---|---|---|
| Arealinddragelse | X | |
| Fysisk forstyrrelse af havbunden | X | |

Der er flere kendte objekter af potentiel kulturarvsmæssig interesse i kabelkorridoren, såsom vrag, ankre, kabler, ballasthøje, stenalderlandskaber og spor efter potentielle stenalder- og bopladsaktiviteter. Mange af objekterne er ikke endeligt verificeret, og der skal således gennemføres en marinarkæologisk forundersøgelse forud for anlægsarbejdet. Forundersøgelsen vil sigte mod at kortlægge disse objekter i højere detaljeringsgrad, identificere anomalierne og yderligere beskrive tidligere identificerede interesseområder, såsom stenalderbopladser eller landskaber, og forlisområder. På baggrund af forundersøgelsen vil der blive taget stilling til behovet for yderligere beskyttelse og sikring af identificerede fortidsminder, gennem for eksempel udgravning, justering af anlægsarbejdet (for eksempel micro-rerouting) eller anden in-situ beskyttelse af fortidsmindet (Slots- og Kulturstyrelsen & Energinet, 2016).

På baggrund af forundersøgelsen og følgende sikring af fortidsminder i kabelkorridoren vurderes det, at påvirkning af fortidsminder under projektets arbejdsfaser vil være en utilsigtet hændelse. Håndtering af utilsigtet påtræfning af fortidsminder beskrives kort her. Hvis fortidsminder identificeres eller beskadiges under projektets arbejdsfaser skal museumsloven følges. Lovgrundlaget § 28 stk. 1 i museumsloven siger, at der er pligt til at indberette fund af fortidsminder, herunder vrag af skibe, skibsladninger og dele af skibsvrag. Inden for 24 sømil fra de danske kyster skal anlægsarbejde eller en fysisk aktivitet på havbunden standses, når fundet er gjort, så der ikke sker en ændring i tilstanden af fortidsmindet eller vraget, som er beskyttet efter museumsloven (se §29 h i lovgrundlaget). Ved anmeldelse vurderer styrelsen, om der skal foretages yderligere marinarkæologiske undersøgelser og sikring af fundet.

Idet påvirkning af fortidsminder vil være en utilsigtet hændelse og det endelige kabeltracé inden for kabelkorridoren ikke kendes endnu, beskrives de potentielle påvirkninger kun overordnet herunder.

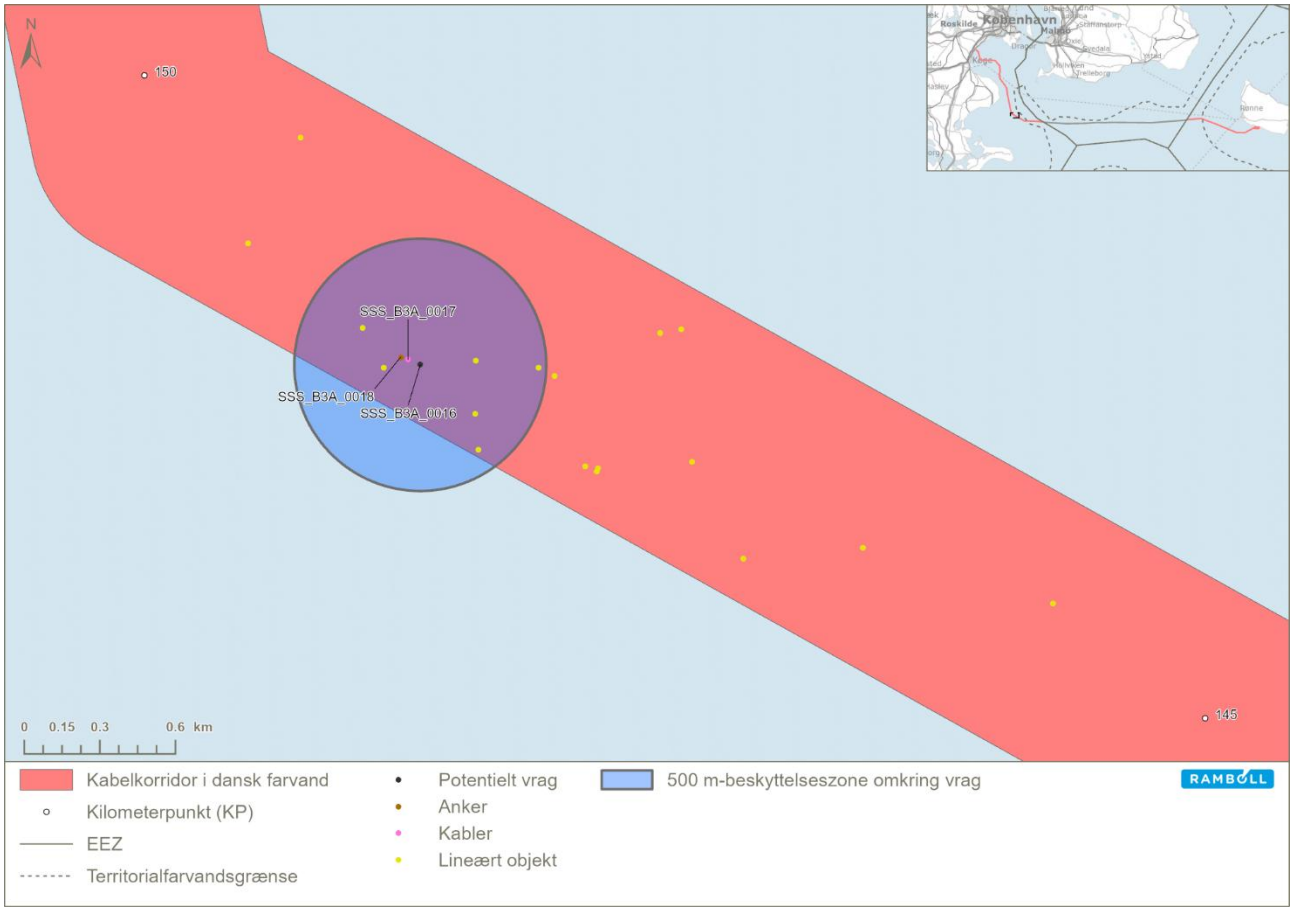
### 10.2.4.1 Anlægsfase

#### 10.2.4.1.1 Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden

Arealinddragelse og fysisk forstyrrelse af havbunden er beskrevet i ét afsnit, fordi begge vil påvirke fortidsminder på samme måde ved fysisk forstyrrelse. Fortidsminder er generelt meget sårbare over fysiske forstyrrelser, da de ofte er skrøbelige efter lang tids biologisk nedbrydning, erosion og korrosion. Sedimentlag, der kan indeholde spor fra Stenalder, bliver let forstyrret ved havbundsaktiviteter, hvorved vigtig viden kan gå tabt. Dette gælder samtlige af de potentielle og verificerede fortidsminder, der er kortlagt i forbindelse med de geoarkæologiske analyser. Påvirkninger af marin kulturarv vil ofte være lokale grundet fortidsmindernes afgrænsede omfang i havbunden, men da fortidsminderne ofte er skrøbelige, vil påvirkningen næsten altid være permanent og føre til varig skade og tab af viden om selve fortidsmindet og dens historiske forhold. Generelt gør det sig gældende ved påvirkninger af den marine kulturarv, at påvirkningsgraden vil være stor.

Det vil især være i kystnære områder inden for kabelkorridoren ved Bornholm og Sjælland, omkring vrag, og ved arbejde nær anomalier og lineære objekter, at der er stor risiko for påvirkning af fortidsminder. I de kystnære områder ved Bornholm og Sjælland er der identificeret spor efter stenalderaktiviteter, såsom stenøkser og bearbejdede genstande, eller landskaber, der kan have udgjort vigtige områder i Stenalderen. I Øresund er der identificeret tilstedeværelsen af en tørvemose, der i dag er dækket af sediment. Der er potentiale for mesolitiske fund i og omkring denne tørvemose, som skal tages i betragtning i den videre undersøgelse i forbindelse med dette projekt, og hvor påvirkning fra projektets aktiviteter kan lede til tab af viden og genstande fra Danmarks forhistoriske perioder. Ved Bornholm er der på det undersøiske landskab identificeret potentiale for tidligere stenalderbopladser og -aktivitet, men der er en udbredt mangel på sedimentation, som kan sænke bevarelsen og dermed begrænse potentialet for at finde mesolitiske fund i størstedelen af området. Det skal dog kortlægges i forbindelse med en kommende forundersøgelse om disse områder faktisk har marinarkæologisk interesse og mesolitiske fund. Modsat vrag eller enkeltstående anomalier kan stenalderlandskaber, bopladser og spor efter stenalderaktiviteter have relativt stor geografisk udbredelse indenfor et område. Det kan derfor være svært at planlægge udenom disse fortidsminder, hvorfor det kan være nødvendigt med detaljerede marinarkæologiske undersøgelser for at kortlægge udbredelsen og muligvis lave egentlige udgravninger, hvorved den kulturhistoriske viden kan sikres før anlægsarbejdet gennemføres.

Vrag og vragrester kan være meget følsomme overfor direkte og indirekte fysisk påvirkning. Vrag får normalt en beskyttet status, når de er 100 år eller ældre. Da ikke alle vrag med sikkerhed kan aldersbestemmes, antages de at være potentielle vrag med beskyttet status, som anført i (Howorth, 2023a) og (Howorth, 2023b). Der er identificeret en række vrag i kabelkorridoren, blandt andet vrag og vragrester, der formodes at være tilknyttet forliset i Sose Bugt i år 1678, hvor mindst 15 skibe sank. Alle 15 skibe er ikke identificeret og registreret endnu, og der er potentiale for, at flere vrag kan blive identificeret i forbindelse med forundersøgelserne forud for anlægsarbejdet. Havbundsaktiviteter under projektets arbejdsfaser kan lede til påvirkning af vrag og vragrester, hvormed fortidsmindet kan blive beskadiget, ødelagt og vigtig viden kan gå tabt. Som ved fortidsminder generelt, vil påvirkningen af vrag oftest være lokal, men permanent og med stor påvirkningsgrad. Det vurderes dog, at en række sikkerhedszoner vil blive udlagt omkring vrag (se eksempel i Figur 10-13), der har kulturhistorisk interesse, hvormed sandsynligheden for påvirkning og tab af kulturhistorisk viden vil være lille.




*Figur 10-13 Eksempel på en beskyttelseszone på 500 meter omkring et vrag og potentielle vragrester*. Positioner er fra (*Howworth, 2023b*).

I kabelkorridoren er der identificeret en række anomalier, der ikke er nærmere bestemt. Erfaringen viser, at kun ca. 20 % af anomalierne ved nærmere undersøgelser, såsom ROV og dykning, bliver bekræftet som egentlige fortidsminder. De planlagte marinarkæologiske forundersøgelser vil verificere anomaliernes natur, og der vil efterfølgende blive taget stilling, hvordan eventuelle fortidsminder kan sikres bedst muligt.

På baggrund af ovenstående argumentation vurderes det samlet, at konsekvensen af påvirkningen af marinarkæologien i kabelkorridoren vil være **ikke væsentlig**.

#### 10.2.4.2 Driftsfase

I driftsfasen vurderes det at ingen påvirkning af marinarkæologi vil forekomme.

#### 10.2.4.3 Afværgeforanstaltninger og overvågning

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af den marine kulturarv som følge af projektets aktiviteter, og der er således ikke foreslået afværgeforanstaltninger eller behov for overvågning.

### 10.2.4.4 Kumulative virkninger

I nærhed af kabelkorridoren ligger en række områder forbeholdt planer og projekter, der har tidsmæssigt overlap i anlægsfasen med nærværende projekts anlægsperiode, og som potentielt kan lede til kumulative påvirkninger af marinarkæologi. Potentielle kumulative virkninger fra planer og projekter beskrives overordnet herunder.

#### Andre Energiø Bornholm-projekter

Nærværende projekt er en del af det samlede kompleks for vedvarende energi Energiø Bornholm, som også omfatter anlæg af havvindmøller, eksportkabler til Bornholm og eksportkabler til Tyskland (Interconnector-kablet). Anlæg af havvindmøller vil ikke overlappe tidsmæssigt med anlægsfasen for søkablet, hvorfor der ikke vil være væsentlige kumulative virkninger som følge af dette.

Installation af søkablet kommer til at overlappe tidsmæssigt og geografisk med anlæggelsen af Interconnector-kablet for Energiø Bornholm. Derudover kan der potentielt være tidsmæssigt og geografisk overlap mellem påvirkninger fra anlæg af søkablet og eksportkabler fra vindmølleområderne for Energiø Bornholm. Linjeføringen for kabelanlægget for den koncessionsejede del af projektet er ikke fastlagt, da koncessionsejer ikke kendes, men der er identificeret to mulige ilandføringspunkter for koncessionsejers kabler (hhv. K1 og K2, se afsnit 4.3.14 og 5.1 i Bilag 1). Da de endelige linjeføringer for begge kabler ikke kendes på nuværende tidspunkt, men kablernes ilandføring forventes at ske tæt ved den planlagte ilandføring for søkablet, vil der være en vis grad af geografisk tæthed under kysten ved Bornholm.

Søkablet i svensk internationalt farvand er miljøvurderet i en separat proces af de svenske myndigheder og godkendt efter svensk Lagen (1966:314) om kontinentalsockeln (Kontinentalsockellagen) § 15 21. marts 2024. De kumulative virkninger mellem den danske og den svenske del af kabelanlægget er baseret på at kabelanlæggets virkninger i hhv. anlægs- og driftsfasen er sammenlignelige i svensk og dansk farvand.

I forbindelse med anlæg af Energiø Bornholm skal der installeres yderligere kabler for at sikre transport af strøm fra havvindmøller til Bornholm (eksportkabler) og transport af strøm fra Bornholm til det tyske transmissionsnet (Interconnector). Begge kabeltyper vil overlappe med kabelkorridoren for projektet tæt ved Bornholm, og kan i kumulation med projektets aktiviteter lede til påvirkninger af den marine kulturarv. Derudover anlægges den svenske sektion af søkablet i svensk farvand. Det forventes dog, at de konkrete projekter for eksportkabler, Interconnector-kablet og den svenske sektion af søkablet vil skulle følge samme procedure for håndtering af marin kulturarv og utilsigtede hændelser som det nærværende projekt. Det svenske projekt vil være under svensk lovgivning og håndtering af marinarkæologi. Som følge af dette vil påvirkninger af den marine kulturarv være en utilsigtet hændelse og kun ske med lille sandsynlighed, hvorfor der ikke vurderes at være væsentlige kumulative virkninger fra etablering af kabler i forbindelse med Energiø Bornholm.

### 10.2.4.5 Grænseoverskridende virkninger

Der er ikke blevet identificeret grænseoverskridende virkninger på den marine kulturarv som følge af projektet.

# 11 Appendix

## 11.1 Sedimentkoncentrationer for MFS i og nær kabelkorridoren – oprindelige prøvetagning

Analyseresultaterne er gengivet herunder for analyse af MFS i sedimentprøver fra den oprindelige prøvetagning.

*Tabel 11-1 Analyseret indhold af tungmetaller (mg/kg DW) i sedimentprøver i og nær kabelkorridorens to sektioner; Bornholmssektionen (CC_, CC1_, CC2_og OWF1_) og Øresundssektionen (CC3_) og tilgængelige tærskelværdier. Rød markering indikerer overskridelse af tærskelværdier (de overskredne værdier er markeret med rød skrift). Gul markering indikerer en tærskelværdi, der er lavere end detektionsgrænsen for den kemiske analyse for analyselaboratoriet, hvorfor det ikke er muligt at vurdere om det specifikke stofs koncentration overstiger tærskelværdien på den pågældende station.*

| Threshold values | Arsenic (As) | Lead (Pb) | Cadmium (Cd) | Chrome (Cr) | Copper (Cu) | Mercury (Hg) | Nickel (Ni) | Zink (Zn) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NEQS | 0.4 | 163 | 3.8 | | | | 6.8 | |
| EQS | | 120 | 2.3 | | | | | |
| ERL | 8.2 | 47 | 1.2 | 81 | 34 | 0.15 | 20.9 | 150 |
| LAL | 20 | | | | | | 30 | |
| CC_02 | <0.50 | 2.0 | <0.020 | 1.3 | 1.1 | <0.010 | 1.5 | 5.2 |
| CC_03 | 2.0 | 2.7 | <0.020 | 1.5 | 2.6 | <0.010 | 1.4 | 9.2 |
| CC_09 | 0.81 | 1.5 | <0.020 | 2.2 | <1.0 | 0.011 | 0.55 | 3.0 |
| CC2_04 | 2.3 | 3.0 | <0.020 | 5.1 | 1.3 | <0.010 | 3.1 | 13 |
| CC1_10 | 1.1 | 6.6 | 0.044 | 3.0 | 4.8 | <0.010 | 2.3 | 13 |
| CC1_11 | 2.8 | 6.4 | <0.020 | 6.0 | 5.1 | <0.010 | 6.0 | 17 |
| CC1_12 | 2.3 | 12 | 0.13 | 5.0 | 4.9 | 0.035 | 4.4 | 24 |
| CC1_13 | 5.4 | 24 | 0.095 | 11 | 9.6 | 0.015 | 10 | 48 |
| CC1_14 | 21 | 37 | 0.30 | 17 | 16 | 0.043 | 18 | 77 |
| CC1_15 | 6.7 | 4.4 | 0.056 | 6.0 | 2.9 | <0.010 | 5.2 | 17 |
| OWF1_46 | 5.8 | 15 | <0.020 | 23 | 13 | 0.061 | 20 | 50 |
| OWF1_56 | 12 | 39 | 0.25 | 20 | 19 | 0.068 | 17 | 81 |
| OWF1_59 | 3.7 | 11 | 0.071 | 11 | 9.5 | 0.031 | 10 | 32 |
| CC3_01 | 1.8 | 14 | 0.19 | 5.8 | 7.4 | 0.048 | 5.2 | 37 |
| CC3_04 | 1.3 | 7.4 | 0.085 | 5.3 | 4.3 | 0.014 | 4.5 | 19 |
| CC3_09 | 1.2 | 12 | 0.12 | 4.8 | 4.5 | 0.036 | 3.9 | 24 |
| CC3_13 | 8.4 | 7.2 | 0.093 | 7.1 | 5.3 | 0.014 | 7.2 | 20 |
| CC3_14 | 1.4 | 15 | 0.13 | 6.0 | 5.7 | 0.055 | 4.9 | 28 |
| CC3_18 | 1.0 | 8.9 | 0.073 | 3.4 | 3.2 | 0.026 | 3.0 | 18 |
| CC3_20 | 0.87 | 9.1 | 0.084 | 3.8 | 4.1 | 0.034 | 3.0 | 18 |
| CC3_23 | 1.2 | 10 | 0.13 | 5.1 | 4.5 | 0.036 | 3.9 | 23 |
| CC3_25 | 0.52 | 3.9 | <0.020 | 1.2 | <1.0 | <0.010 | 0.93 | 5.3 |
| CC3_27 | 1.1 | 11 | 0.13 | 6.7 | 5.4 | 0.045 | 4.7 | 27 |
| CC3_29 | 2.0 | 15 | 0.17 | 6.4 | 6.4 | 0.10 | 5.3 | 32 |
| CC3_31 | 1.4 | 10 | 0.11 | 4.2 | 4.1 | 0.043 | 3.7 | 23 |
| CC3_33 | 1.5 | 10 | 0.13 | 4.1 | 3.9 | 0.035 | 3.5 | 22 |
| CC3_35 | <0.50 | 8.1 | 0.10 | 4.3 | 4.3 | 0.032 | 3.4 | 20 |
| CC3_37 | 0.71 | 3.6 | 0.042 | 1.8 | <1.0 | 0.018 | 1.4 | 8.3 |

*Tabel 11-2 Analyseret indhold af tungmetaller (mg/kg DW) i sedimentprøver i og nær kabelkorridorens to sektioner; Bornholmssektionen (CC_, CC1_, CC2_og OWF1_) og Øresundssektionen (CC3_) og tilgængelige tærskelværdier. Rød markering indikerer overskridelse af tærskelværdier (de overskredne værdier er markeret med rød skrift). Gul markering indikerer en tærskelværdi, der er lavere end detektionsgrænsen for den kemiske analyse for analyselaboratoriet, hvorfor det ikke er muligt at vurdere om det specifikke stofs koncentration overstiger tærskelværdien på den pågældende station.*

| Threshold values | Arsenic (As) | Lead (Pb) | Cadmium (Cd) | Chrome (Cr) | Copper (Cu) | Mercury (Hg) | Nickel (Ni) | Zink (Zn) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NEQS | 0.4 | 163 | 3.8 | | | | 6.8 | |
| EQS | | 120 | 2.3 | | | | | |
| ERL | 8.2 | 47 | 1.2 | 81 | 34 | 0.15 | 20.9 | 150 |
| LAL | 20 | | | | | | 30 | |
| CC3_39 | <0.50 | 3.1 | 0.033 | 1.4 | 1.2 | <0.010 | 0.81 | 5.7 |
| CC3_41 | <0.50 | 3.1 | 0.037 | 1.3 | 1.8 | <0.010 | 1.0 | 8.2 |
| CC3_43 | 2.1 | 16 | 0.28 | 5.5 | 6.5 | 0.051 | 3.7 | 36 |
| CC3_47 | <0.50 | 3.3 | 0.025 | 1.3 | <1.0 | <0.010 | 0.93 | 6.1 |
| CC3_51 | 2.1 | 12 | 0.17 | 4.1 | 7.4 | 0.011 | 3.2 | 29 |
| CC3_54 | 1.8 | 11 | 0.19 | 5.2 | 5.4 | 0.078 | 3.8 | 25 |
| CC3_56 | <0.50 | 2.7 | 0.041 | 1.4 | <1.0 | <0.010 | 0.90 | 6.3 |
| CC3_60 | 0.66 | 8.3 | 0.11 | 4.0 | 4.2 | 0.060 | 3.0 | 19 |
| CC3_61 | 3.5 | 4.6 | 0.075 | 11 | 10 | 0.015 | 10 | 27 |
| CC3_63 | 1.0 | 4.5 | 0.057 | 2.2 | 1.3 | 0.021 | 1.7 | 9.7 |
| CC3_67 | <0.50 | 1.4 | 0.029 | <1.0 | <1.0 | <0.010 | 0.63 | 4.1 |
| CC3_68 | 1.1 | 10 | 0.14 | 5.6 | 8.4 | 0.071 | 4.2 | 26 |
| CC3_72 | 2.8 | 14 | 0.27 | 7.3 | 8.8 | 0.068 | 6.4 | 35 |
| CC3_74 | 0.80 | 6.1 | 0.060 | 3.1 | 2.8 | 0.027 | 2.8 | 13 |
| CC3_75 | 2.3 | 12 | 0.23 | 5.1 | 4.5 | 0.064 | 4.2 | 28 |
| CC3_78 | 0.56 | 2.2 | 0.033 | 1.6 | 1.4 | 0.015 | 1.2 | 6.4 |
| CC3_80 | <0.50 | 2.0 | 0.028 | 1.1 | <1.0 | 0.021 | 0.83 | 4.2 |
| CC3_82 | 0.72 | 2.1 | 0.043 | 1.3 | 1.4 | 0.023 | 1.1 | 6.0 |
| CC3_84 | 0.85 | 3.8 | 0.097 | 2.1 | 1.8 | <0.010 | 2.0 | 10 |
| CC3_86 | 0.65 | 9.7 | 0.15 | 5.6 | 5.6 | 0.031 | 4.7 | 23 |
| CC3_88 | 0.82 | 2.5 | 0.054 | 1.5 | 1.5 | 0.022 | 1.4 | 6.9 |
| CC3_91 | 0.59 | 2.4 | 0.047 | 1.4 | 1.5 | 0.020 | 1.1 | 6.9 |
| CC3_94 | 2.1 | 6.3 | 0.21 | 8.3 | 10 | 0.014 | 4.3 | 31 |
| CC3_96 | 0.61 | 3.6 | 0.055 | 2.3 | 1.9 | <0.010 | 1.6 | 8.6 |
| CC3_98 | <0.50 | 1.4 | <0.020 | <1.0 | <1.0 | 0.020 | 0.78 | 3.6 |

*Tabel 11-3 Analyseret indhold af PAH'er (mg/kg DW) i sedimentprøver i og nær kabelkorridorens to sektioner; Bornholmssektionen (CC_, CC1_, CC2_og OWF1_) og Øresundssektionen (CC3_) og tilgængelige tærskelværdier. Rød markering indikerer overskridelse af tærskelværdier (de overskredne værdier er markeret med rød skrift). Gul markering indikerer en tærskelværdi, der er lavere end detektionsgrænsen for den kemiske analyse for analyselaboratoriet, hvorfor det ikke er muligt at vurdere om det specifikke stofs koncentration overstiger tærskelværdien på den pågældende station. *LAL-værdien (3 mg/kg DW) er for summen af de ni PAH'er – ingen overskridelser for denne sum blev fundet. ** $f_{oc}$ er fraktionen af TOC i sedimentet.*

| Threshold values | Phenanthrene | Anthracene | Fluoranthene | Pyrene | Benz(a)-anthracene | Chrysene | Benz(a)-pyrene | Indeno(1,2,3-cd)pyrene | Benzo(ghi)-perylene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NEQS | 0.39 | 0.096 x $f_{oc}$** | 3.5 | | 0.03 | 0.0231 | 0.007 | 0.042 | 0.042 |
| EAC | 1.25 | 0.78 | 0.25 | 0.35 | | | 0.625 | | |
| ERL | 0.24 | 0.085 | 0.6 | 0.665 | 0.261 | 0.384 | 0.43 | 0.24 | 0.085 |
| LAL (3)* | | | | | | | | | |
| CC_02 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC_03 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC_09 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC2_04 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC1_10 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | 0.012 | 0.015 |
| CC1_11 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC1_12 | 0.012 | <0.010 | 0.039 | 0.023 | <0.010 | 0.011 | 0.021 | 0.022 | 0.022 |
| CC1_13 | <0.010 | <0.010 | 0.019 | 0.020 | <0.010 | 0.012 | 0.022 | 0.055 | 0.058 |
| CC1_14 | 0.015 | <0.010 | 0.039 | 0.045 | 0.017 | 0.025 | 0.052 | 0.14 | 0.15 |
| CC1_15 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| OWF1_46 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| OWF1_56 | <0.010 | 0.054 | 0.064 | 0.026 | 0.039 | 0.062 | 0.16 | 0.16 | <0.010 |
| OWF1_59 | <0.010 | 0.027 | 0.026 | <0.010 | 0.018 | 0.024 | 0.055 | 0.063 | <0.010 |
| CC3_01 | 0.011 | <0.010 | 0.038 | 0.035 | <0.010 | 0.020 | 0.030 | 0.035 | 0.039 |
| CC3_04 | 0.015 | <0.010 | 0.033 | 0.028 | <0.010 | 0.015 | 0.023 | 0.032 | 0.034 |
| CC3_09 | 0.014 | <0.010 | 0.040 | 0.027 | <0.010 | 0.013 | 0.028 | 0.030 | 0.031 |
| CC3_13 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | 0.023 | 0.023 |
| CC3_14 | 0.015 | <0.010 | 0.052 | 0.043 | 0.012 | 0.032 | 0.040 | 0.049 | 0.065 |
| CC3_18 | <0.010 | <0.010 | 0.018 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | 0.013 | 0.012 |
| CC3_20 | <0.010 | <0.010 | 0.037 | 0.032 | 0.011 | 0.018 | 0.024 | 0.032 | 0.035 |
| CC3_23 | <0.010 | <0.010 | 0.044 | 0.034 | 0.013 | 0.019 | 0.028 | 0.036 | 0.038 |
| CC3_25 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_27 | 0.015 | <0.010 | 0.048 | 0.044 | 0.017 | 0.025 | 0.035 | 0.049 | 0.056 |
| CC3_29 | 0.015 | 0.011 | 0.061 | 0.053 | 0.021 | 0.031 | 0.045 | 0.059 | 0.063 |
| CC3_31 | <0.010 | <0.010 | 0.025 | 0.022 | <0.010 | 0.013 | 0.018 | 0.025 | 0.026 |
| CC3_33 | <0.010 | <0.010 | 0.039 | 0.033 | 0.013 | 0.019 | 0.027 | 0.032 | 0.037 |
| CC3_35 | 0.030 | 0.020 | 0.044 | 0.038 | 0.017 | 0.028 | 0.026 | 0.030 | 0.036 |

*Tabel 11-4 Analyseret indhold af PAH'er (mg/kg DW) i sedimentprøver i og nær kabelkorridorens to sektioner; Bornholmssektionen (CC_, CC1_, CC2_og OWF1_) og Øresundssektionen (CC3_) og tilgængelige tærskelværdier. Rød markering indikerer overskridelse af tærskelværdier (de overskredne værdier er markeret med rød skrift). Gul markering indikerer en tærskelværdi, der er lavere end detektionsgrænsen for den kemiske analyse for analyselaboratoriet, hvorfor det ikke er muligt at vurdere om det specifikke stofs koncentration overstiger tærskelværdien på den pågældende station. *LAL-værdien (3 mg/kg DW) er for summen af de ni PAH'er – ingen overskridelser for denne sum blev fundet. ** $f_{oc}$ er fraktionen af TOC i sedimentet.*

| Threshold values | Phenanthrene | Anthracene | Fluoranthene | Pyrene | Benz(a)-anthracene | Chrysene | Benz(a)-pyrene | Indeno(1,2,3-cd)pyrene | Benzo(ghi)-perylene |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NEQS | 0.39 | 0.096 x $f_{oc}$** | 3.5 | | 0.03 | 0.0231 | 0.007 | 0.042 | 0.042 |
| EAC | 1.25 | 0.78 | 0.25 | 0.35 | | | 0.625 | | |
| ERL | 0.24 | 0.085 | 0.6 | 0.665 | 0.261 | 0.384 | 0.43 | 0.24 | 0.085 |
| LAL (3)* | | | | | | | | | |
| CC3_37 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_39 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_41 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_43 | 0.025 | 0.011 | 0.090 | 0.079 | 0.027 | 0.041 | 0.062 | 0.070 | 0.084 |
| CC3_47 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_51 | 0.012 | <0.010 | 0.071 | 0.061 | 0.015 | 0.027 | 0.050 | 0.046 | 0.066 |
| CC3_54 | 0.022 | <0.010 | 0.069 | 0.057 | 0.018 | 0.029 | 0.048 | 0.050 | 0.066 |
| CC3_56 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_60 | 0.020 | 0.012 | 0.072 | 0.057 | 0.019 | 0.030 | 0.046 | 0.049 | 0.061 |
| CC3_61 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_63 | <0.010 | <0.010 | 0.018 | 0.013 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | 0.013 |
| CC3_67 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_68 | 0.021 | <0.010 | 0.061 | 0.047 | 0.015 | 0.026 | 0.039 | 0.035 | 0.039 |
| CC3_72 | 0.026 | 0.016 | 0.099 | 0.084 | 0.038 | 0.050 | 0.064 | 0.060 | 0.067 |
| CC3_74 | <0.010 | <0.010 | 0.025 | 0.014 | <0.010 | <0.010 | 0.014 | 0.013 | 0.012 |
| CC3_75 | 0.018 | 0.012 | 0.082 | 0.066 | 0.019 | 0.032 | 0.059 | 0.056 | 0.071 |
| CC3_78 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_80 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_82 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_84 | <0.010 | <0.010 | 0.017 | 0.010 | <0.010 | <0.010 | 0.011 | 0.010 | <0.010 |
| CC3_86 | <0.010 | <0.010 | 0.024 | 0.014 | <0.010 | <0.010 | 0.013 | 0.013 | 0.010 |
| CC3_88 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_91 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_94 | <0.010 | <0.010 | 0.023 | 0.017 | <0.010 | <0.010 | 0.011 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_96 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |
| CC3_98 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 | <0.010 |

*Tabel 11-5 Analyseret indhold af organotiner (µg/kg DW) i sedimentprøver i og nær kabelkorridorens to sektioner; Bornholmssektionen (CC_, CC1_, CC2_og OWF1_) og Øresundssektionen (CC3_) og tilgængelige tærskelværdier. Rød markering indikerer overskridelse af tærskelværdier (de overskredne værdier er markeret med rød skrift).*

| Threshold values | Tributyltin, TBT-Sn | Tributyltin-cation (TBT) | Dibutyltin, DBT-Sn | Dibutyltin-cation | Monobutyltin, MBT-Sn |
|---|---|---|---|---|---|
| NEQS | | 1.3 | | | |
| EQS | | 1.6 | | | |
| LAL | | 7 | | | |
| CC_02 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC_03 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC_09 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC2_04 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC1_10 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC1_11 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC1_12 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC1_13 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC1_14 | <0.41 | <1 | 1.6 | 3.14 | 1.18 |
| CC1_15 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| OWF1_46 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| OWF1_56 | <0.41 | <1 | 3.62 | 7.11 | 2.61 |
| OWF1_59 | <0.41 | <1 | 0.65 | 1.27 | <0.68 |
| CC3_01 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_04 | 0.47 | 1.15 | 1.21 | 2.38 | 1.72 |
| CC3_09 | <0.41 | <1 | 1.78 | 3.50 | 1.59 |
| CC3_13 | <0.41 | <1 | 0.74 | 1.46 | 1.73 |
| CC3_14 | <0.41 | <1 | 0.76 | 1.49 | 1.39 |
| CC3_18 | <0.41 | <1 | 1.63 | 3.19 | 1.54 |
| CC3_20 | <0.41 | <1 | 0.93 | 1.83 | 1.46 |
| CC3_23 | <0.41 | <1 | 1.02 | 2.00 | 1.54 |
| CC3_25 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_27 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | 0.68 |
| CC3_29 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_31 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | 1 |
| CC3_33 | <0.41 | <1 | 0.52 | 1.03 | 0.73 |
| CC3_35 | <0.41 | <1 | 0.63 | 1.24 | 1.38 |
| CC3_37 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_39 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_41 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |

*Tabel 11-6 Analyseret indhold af organotiner (µg/kg DW) i sedimentprøver i og nær kabelkorridorens to sektioner; Bornholmssektionen (CC_, CC1_, CC2_og OWF1_) og Øresundssektionen (CC3_) og tilgængelige tærskelværdier. Rød markering indikerer overskridelse af tærskelværdier (de overskredne værdier er markeret med rød skrift).*

| Threshold values | Tributyltin, TBT-Sn | Tributyltin-cation (TBT) | Dibutyltin, DBT-Sn | Dibutyltin-cation | Monobutyltin, MBT-Sn |
|---|---|---|---|---|---|
| NEQS | | 1.3 | | | |
| EQS | | 1.6 | | | |
| LAL | | 7 | | | |
| CC3_43 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | 1.01 |
| CC3_47 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_51 | 0.59 | 1.45 | 1.03 | 2.02 | 1.15 |
| CC3_54 | 0.73 | 1.79 | 0.65 | 1.27 | 1.19 |
| CC3_56 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_60 | <0.41 | <1 | 0.58 | 1.14 | 0.73 |
| CC3_61 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_63 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_67 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_68 | <0.41 | <1 | 1.2 | 2.35 | 1.35 |
| CC3_72 | <0.41 | <1 | 0.9 | 1.77 | 1.06 |
| CC3_74 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | 1.19 |
| CC3_75 | <0.41 | <1 | 0.71 | 1.39 | 1.97 |
| CC3_78 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_80 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_82 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_84 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_86 | <0.41 | <1 | 0.61 | 1.20 | 1.19 |
| CC3_88 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_91 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_94 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_96 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |
| CC3_98 | <0.41 | <1 | <0.51 | <1 | <0.68 |

*Tabel 11-7 Analyseret indhold af PCB-forbindelser (mg/kg DW) i sedimentprøver i og nær kabelkorridorens to sektioner; Bornholmssektionen (CC_, CC1_, CC2_og OWF1_) og Øresundssektionen (CC3_) og tilgængelige tærskelværdier. Rød markering indikerer overskridelse af tærskelværdier (de overskredne værdier er markeret med rød skrift). Gul markering indikerer en tærskelværdi, der er lavere end detektionsgrænsen for den kemiske analyse for analyselaboratoriet, hvorfor det ikke er muligt at vurdere om det specifikke stofs koncentration overstiger tærskelværdien på den pågældende station. *LAL-værdien (20 mg/kg DW) er for summen af syv PCB'er – ingen overskridelser for denne sum blev fundet.*

| Threshold values | PCB28 | PCB52 | PCB101 | PCB118 | PCB138 | PCB153 | PCB180 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EAC | 0.0017 | 0.0027 | 0.003 | 0.0006 | 0.0079 | 0.04 | 0.012 |
| LAL (20)* | | | | | | | |
| CC_02 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| CC_03 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC_09 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC2_04 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC1_10 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC1_11 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC1_12 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC1_13 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC1_14 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | 0.0014 | <0.0010 |
| CC1_15 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| OWF1_46 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| OWF1_56 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| OWF1_59 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_01 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_04 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_09 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_13 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_14 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_18 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_20 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_23 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_25 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_27 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_29 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_31 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_33 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_35 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_37 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_39 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_41 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |

*Tabel 11-8 Analyseret indhold af PCB-forbindelser (mg/kg DW) i sedimentprøver i og nær kabelkorridorens to sektioner; Bornholmssektionen (CC_, CC1_, CC2_og OWF1_) og Øresundssektionen (CC3_) og tilgængelige tærskelværdier. Rød markering indikerer overskridelse af tærskelværdier (de overskredne værdier er markeret med rød skrift). Gul markering indikerer en tærskelværdi, der er lavere end detektionsgrænsen for den kemiske analyse for analyselaboratoriet, hvorfor det ikke er muligt at vurdere om det specifikke stofs koncentration overstiger tærskelværdien på den pågældende station. *LAL-værdien (20 mg/kg DW) er for summen af syv PCB'er – ingen overskridelser for denne sum blev fundet.*

| Threshold values | PCB28 | PCB52 | PCB101 | PCB118 | PCB138 | PCB153 | PCB180 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EAC | 0.0017 | 0.0027 | 0.003 | 0.0006 | 0.0079 | 0.04 | 0.012 |
| LAL (20)* | | | | | | | |
| CC3_43 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_47 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_51 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_54 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_56 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_60 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_61 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_63 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_67 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_68 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_72 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_74 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_75 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_78 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_80 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_82 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_84 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_86 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_88 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_91 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_94 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |
| CC3_96 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 | <0.020 |
| CC3_98 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 | <0.0010 |

*Tabel 11-9 Analyseret indhold af brommerede flammehæmmere (mg/kg DW) i sedimentprøver i og nær kabelkorridorens to sektioner; Bornholmssektionen (CC_, CC1_, CC2_og OWF1_) og Øresundssektionen (CC3_) og tilgængelige tærskelværdier.*

| Threshold values | PBDE 28 | PBDE 47 | PBDE 99 | PBDE 100 | HBCDD |
|---|---|---|---|---|---|
| EQS | | | | | 170 |
| CC_03 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |
| CC_09 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |
| CC1_12 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |
| CC3_01 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |
| CC3_14 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |
| CC3_25 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |
| CC3_41 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |
| CC3_74 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |
| CC3_84 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |
| CC3_98 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <0.50 | <50 |

## 11.2 Sedimentkoncentrationer for MFS i og nær kabelkorridoren – supplerende prøvetagning

Analyse af MFS i sedimentprøver fra den supplerende prøvetagning er gennemført hos hhv. Eurofins og DCE. Analyseresultaterne er gengivet herunder.

*Tabel 11-10 Analyseret indhold af tungmetaller (mg/kg) i sedimentprøver i kabelkorridorens to sektioner (analyseret af Eurofins). Bk = baggrundskoncentration, foc = fraktionen af organisk kulstof.*

| Målestation | Enhed (ts.) | Arsen (As) | Barium (Ba) | Bly (Pb) | Cadmium (Cd) | krom (Cr) | Kobber (Cu) | Kviksølv (Hg) | Nikkel (Ni) | Strontium (Sr) | Sølv (Ag) | Vanadium (V) | Zink (Zn) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SK-krav | | | | 163 | 3,8 + bk. | | | | | | 260* foc | 23,6 + bk | |
| SK-kriterier | | 0,4 | | | | 9,2 | | | 6,8 + bk (10,4) | | | | |
| ERL | | | | | | | | 0,15 | | | | | |
| MFS_x1-EF-B | mg/kg | 3,2 | 26 | 6,2 | 0,13 | 11 | 4,1 | 0,0038 | 5,6 | 30 | < 0,15 | 12 | 23 |
| MFS_x2-EF-B | mg/kg | 1,8 | 5,5 | 2,9 | < 0,01 | 1,3 | 0,2 | < 0,001 | 0,71 | 34 | < 0,15 | 2,4 | 3,4 |
| MFS_x3-EF-B | mg/kg | 2,1 | 3,3 | 2,4 | < 0,01 | 2 | 0,63 | < 0,001 | 1,5 | 17 | < 0,15 | 3 | 6,4 |
| MFS_x4-EF-B | mg/kg | 1,1 | 4,1 | 2,6 | < 0,01 | 3 | 0,65 | 0,0012 | 2,2 | 18 | < 0,15 | 3,7 | 7,2 |
| MFS_x5-EF-B | mg/kg | 1,7 | 5,6 | 5,1 | 0,024 | 4,7 | 2,4 | 0,21 | 3,1 | 7,4 | < 0,15 | 5,9 | 9,3 |
| MFS_x6-EF-B | mg/kg | 19 | 59 | 23 | 0,13 | 35 | 22 | < 0,001 | 31 | 46 | < 0,15 | 50 | 74 |
| OWF1_56-EF-B | mg/kg | 8,9 | 91 | 27 | 0,15 | 37 | 21 | 0,013 | 30 | 82 | < 0,15 | 42 | 77 |
| MFS_x7-EF-B | mg/kg | 22 | 46 | 37 | 0,21 | 32 | 24 | 0,019 | 27 | 41 | < 0,15 | 44 | 86 |
| MFS_x8-EF-B | mg/kg | 22 | 44 | 31 | 0,15 | 31 | 22 | 0,018 | 25 | 38 | 0,18 | 40 | 72 |
| MFS_x9-EF-B | mg/kg | 24 | 64 | 58 | 0,25 | 39 | 33 | 0,046 | 32 | 47 | 0,36 | 54 | 110 |
| CC3_13-EF-B | mg/kg | 2,1 | 13 | 17 | 0,14 | 7,9 | 6,9 | 0,033 | 6,1 | 15 | < 0,15 | 10 | 31 |
| CC3_29-EF-B | mg/kg | 1,5 | 9,8 | 12 | 0,15 | 6,3 | 4,6 | 0,031 | 4,6 | 13 | 0,18 | 7,1 | 23 |
| CC3_41-EF-B | mg/kg | 0,6 | 2,8 | 3,6 | 0,023 | 1,7 | 0,59 | 0,0017 | 0,92 | 5,6 | < 0,15 | 2 | 5,9 |
| CC3_54-EF-B | mg/kg | 1,3 | 6,7 | 7,2 | 0,11 | 4,6 | 2,8 | 0,0074 | 3,5 | 11 | < 0,15 | 5,5 | 14 |
| CC3_68-EF-B | mg/kg | 1,4 | 10 | 12 | 0,15 | 5,3 | 4,4 | 0,045 | 3,4 | 11 | < 0,15 | 6,2 | 20 |
| CC3_98-EF-B | mg/kg | 0,58 | 2,4 | 1,9 | 0,036 | 1,8 | 0,68 | 0,0041 | 1,2 | 5,7 | < 0,15 | 1,7 | 4,2 |
| CC3_01-EF-B | mg/kg | 2,3 | 14 | 13 | 0,15 | 8,9 | 7 | 0,02 | 6,8 | 18 | < 0,15 | 12 | 26 |
| CC3_91-EF-B | mg/kg | 0,65 | 2,8 | 3,3 | 0,056 | 1,7 | 1,3 | 0,0082 | 1,2 | 6,9 | < 0,15 | 2,2 | 6 |
| CC3-23-EF-B | mg/kg | 2,5 | 15 | 17 | 0,18 | 8,7 | 7,6 | 0,036 | 7 | 21 | < 0,15 | 11 | 31 |
| CC3_35-EF-B | mg/kg | 1,5 | 11 | 12 | 0,12 | 6,2 | 5,2 | 0,021 | 5,3 | 25 | < 0,15 | 7,7 | 22 |

*Tabel 11-11 Analyseret indhold af PAH'er (mg/kg/DW) i sedimentprøver i kabelkorridorens to sektioner (analyseret af Eurofins). Bk = baggrundskoncentration, foc = fraktionen af organisk kulstof.*

| Målestation | Benzo(e)pyren | Naphthalen | Acenaphthylen | Acenaphthen | Fluoren | Phenanthren | Anthracen | Fluoranthen | Pyren | Benzo(a)anthracen | Chrysen/ Triphenylen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Enhed | mg/kg ts | mg/kg ts | mg/kg ts | mg/kg ts | mg/kg | mg/kg ts | mg/kg ts | mg/kg | mg/kg ts | mg/kg ts | mg/kg ts |
| SK-krav | | 2,76*foc | | | | | 0,096*foc | | | | |
| SK-kriterie | | | | 0,96*foc | | 7,8*foc | | 69,7*foc | 8,4*foc | 0,6*foc | 0,462*foc |
| ERL | | | | | | | | | | | |
| **MFS_x1-EF-B** | 0,0043 | 0,0036 | < 0,0008 | < 0,0005 | 0,0009 | 0,0071 | 0,0018 | 0,012 | 0,011 | 0,0041 | 0,0056 |
| **MFS_x2-EF-B** | < 0,001 | < 0,0008 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0006 | < 0,0005 | < 0,003 | < 0,003 | < 0,0015 | < 0,001 |
| **MFS_x3-EF-B** | < 0,001 | < 0,0008 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0006 | < 0,0005 | < 0,003 | < 0,003 | < 0,0015 | < 0,001 |
| **MFS_x4-EF-B** | < 0,001 | < 0,0008 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0008 | < 0,0006 | < 0,0005 | < 0,003 | < 0,003 | < 0,0015 | < 0,001 |
| **MFS_x5-EF-B** | 0,0031 | 0,0012 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | 0,0015 | < 0,0005 | < 0,003 | < 0,003 | < 0,0015 | 0,0019 |
| **MFS_x6-EF-B** | 0,0063 | 0,0055 | < 0,0008 | < 0,001 | 0,0022 | 0,0069 | 0,0016 | 0,011 | 0,011 | < 0,005 | 0,0089 |
| **OWF1_56-EF-B** | 0,032 | 0,0065 | 0,0021 | 0,0012 | 0,0029 | 0,015 | 0,0035 | 0,031 | 0,034 | 0,018 | 0,026 |
| **MFS_x7-EF-B** | 0,063 | 0,013 | 0,0027 | 0,0021 | 0,0043 | 0,028 | 0,0063 | 0,052 | 0,055 | 0,026 | 0,038 |
| **MFS_x8-EF-B** | 0,044 | 0,01 | 0,0019 | 0,0017 | 0,0035 | 0,021 | 0,0056 | 0,038 | 0,038 | 0,018 | 0,025 |
| **MFS_x9-EF-B** | 0,064 | 0,012 | 0,0027 | 0,0022 | 0,0049 | 0,03 | 0,0069 | 0,055 | 0,061 | 0,027 | 0,041 |
| **CC3_13-EF-B** | 0,02 | 0,0042 | 0,0024 | 0,0007 | 0,0019 | 0,018 | 0,0061 | 0,04 | 0,037 | 0,018 | 0,021 |
| **CC3_29-EF-B** | 0,022 | 0,0031 | 0,002 | < 0,0005 | 0,001 | 0,0095 | 0,0031 | 0,031 | 0,031 | 0,015 | 0,019 |
| **CC3_41-EF-B** | 0,0048 | < 0,0008 | 0,0007 | < 0,0005 | < 0,0005 | 0,0022 | 0,0008 | 0,0064 | 0,0058 | 0,0036 | 0,0046 |
| **CC3_54-EF-B** | 0,027 | 0,0041 | 0,0035 | 0,0007 | 0,0014 | 0,017 | 0,0043 | 0,057 | 0,05 | 0,028 | 0,032 |
| **CC3_68-EF-B** | 0,052 | 0,0083 | 0,0066 | 0,0022 | 0,0034 | 0,042 | 0,013 | 0,14 | 0,14 | 0,071 | 0,076 |
| **CC3_98-EF-B** | 0,0054 | < 0,0008 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | 0,0039 | 0,0015 | 0,02 | 0,015 | 0,0079 | 0,0076 |
| **CC3_01-EF-B** | 0,017 | 0,0041 | 0,0018 | 0,0008 | 0,0015 | 0,014 | 0,0037 | 0,04 | 0,032 | 0,016 | 0,02 |
| **CC3_91-EF-B** | 0,0023 | < 0,0008 | < 0,0005 | < 0,0005 | < 0,0005 | 0,0023 | 0,0007 | 0,0052 | 0,0042 | 0,0017 | 0,0023 |
| **CC3-23-EF-B** | 0,014 | 0,0031 | 0,0012 | 0,0005 | 0,0011 | 0,0069 | 0,0022 | 0,02 | 0,019 | 0,0085 | 0,012 |
| **CC3_35-EF-B** | 0,012 | 0,003 | 0,0013 | 0,0007 | 0,0012 | 0,01 | 0,0028 | 0,026 | 0,021 | 0,011 | 0,014 |

*Tabel 11-12 Analyseret indhold af PAH'er (mg/kg/DW) i sedimentprøver i kabelkorridorens to sektioner (analyseret af Eurofins). Foc = fraktionen af organisk kulstof.*

| Målestation | Benzo(b+j+k) fluoranthen | Benzo(a)pyren | Indeno(1,2,3-cd)pyren | Dibenz(a,h)anthracen | Benzo(g,h,i)perylen | Sum af 16 PAH'er (EPA) | 1-methylnaphthalen | 2-methylnaphthalen | Dimethylnaphthalener, sum | Trimethylnaphthalener, sum |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Enhed | mg/kg ts. | mg/kg ts. | mg/kg ts. | mg/kg ts. | mg/kg ts. | mg/kg ts. | mg/kg ts. | mg/kg ts. | mg/kg ts. | mg/kg ts. |
| SK-krav | | | | | | | ∑ = 0,478*foc | | | |
| SK-kriterie | 0,0677 | 0,14*foc | 0,042 | | 0,042 | | | | | |
| ERL | | | | | | | | | | |
| **MFS_x1-EF-B** | 0,013 | 0,0056 | 0,0069 | < 0,002 | 0,0066 | 0,078 | < 0,0005 | < 0,001 | 0,014 | < 0,002 |
| **MFS_x2-EF-B** | < 0,004 | < 0,001 | < 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | # | < 0,0005 | < 0,001 | < 0,003 | < 0,001 |
| **MFS_x3-EF-B** | < 0,0015 | < 0,001 | < 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | # | < 0,0005 | < 0,001 | < 0,003 | < 0,006 |
| **MFS_x4-EF-B** | 0,0018 | < 0,001 | < 0,002 | < 0,001 | < 0,001 | 0,0018 | < 0,0005 | < 0,001 | < 0,003 | < 0,001 |
| **MFS_x5-EF-B** | 0,0097 | 0,0023 | 0,0061 | < 0,0015 | 0,0047 | 0,027 | < 0,0005 | < 0,001 | < 0,003 | < 0,001 |
| **MFS_x6-EF-B** | 0,018 | 0,0052 | 0,0052 | < 0,0015 | 0,0062 | 0,082 | < 0,0005 | 0,0024 | 0,0081 | 0,0057 |
| **OWF1_56-EF-B** | 0,078 | 0,02 | 0,023 | < 0,005 | 0,022 | 0,28 | 0,0013 | 0,0036 | 0,013 | 0,0082 |
| **MFS_x7-EF-B** | 0,16 | 0,042 | 0,078 | < 0,015 | 0,079 | 0,59 | 0,0031 | 0,0062 | 0,015 | 0,0084 |
| **MFS_x8-EF-B** | 0,13 | 0,03 | 0,058 | < 0,015 | 0,056 | 0,44 | 0,002 | 0,0047 | 0,012 | 0,008 |
| **MFS_x9-EF-B** | 0,17 | 0,039 | 0,075 | < 0,015 | 0,064 | 0,59 | 0,0034 | 0,0065 | 0,018 | 0,011 |
| **CC3_13-EF-B** | 0,065 | 0,024 | 0,026 | < 0,0055 | 0,028 | 0,29 | 0,0012 | 0,0026 | 0,0066 | 0,0039 |
| **CC3_29-EF-B** | 0,066 | 0,025 | 0,027 | < 0,0055 | 0,028 | 0,26 | 0,00058 | 0,0015 | 0,0046 | 0,0029 |
| **CC3_41-EF-B** | 0,015 | 0,0066 | 0,0067 | < 0,0015 | 0,0059 | 0,058 | < 0,0005 | < 0,001 | < 0,003 | < 0,001 |
| **CC3_54-EF-B** | 0,081 | 0,039 | 0,031 | < 0,007 | 0,032 | 0,38 | 0,0013 | 0,0023 | 0,0082 | 0,0047 |
| **CC3_68-EF-B** | 0,17 | 0,078 | 0,056 | < 0,015 | 0,059 | 0,87 | 0,0022 | 0,0043 | 0,011 | 0,0073 |
| **CC3_98-EF-B** | 0,017 | 0,01 | 0,007 | < 0,002 | 0,0058 | 0,096 | < 0,0005 | < 0,001 | < 0,003 | < 0,001 |
| **CC3_01-EF-B** | 0,053 | 0,022 | 0,019 | < 0,004 | 0,02 | 0,25 | 0,0014 | 0,0024 | 0,0083 | 0,0054 |
| **CC3_91-EF-B** | 0,008 | 0,0031 | 0,0036 | < 0,001 | 0,0031 | 0,034 | < 0,0005 | < 0,001 | < 0,003 | < 0,001 |
| **CC3-23-EF-B** | 0,042 | 0,014 | 0,017 | < 0,004 | 0,017 | 0,16 | 0,001 | 0,0021 | 0,0057 | 0,0031 |
| **CC3_35-EF-B** | 0,041 | 0,016 | 0,014 | < 0,004 | 0,014 | 0,18 | 0,00081 | 0,0016 | 0,0051 | 0,0027 |

*Tabel 11-13 Analyseret indhold af NSO-forbindelser (mg/kg/DW) i sedimentprøver i kabelkorridorens to sektioner (analyseret af Eurofins).*

| Målestation | Enhed | Dibenzothiophen |
|---|---|---|
| **MFS_x1-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **MFS_x2-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **MFS_x3-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **MFS_x4-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **MFS_x5-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **MFS_x6-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,002 |
| **OWF1_56-EF-B** | mg/kg ts. | 0,0021 |
| **MFS_x7-EF-B** | mg/kg ts. | 0,0023 |
| **MFS_x8-EF-B** | mg/kg ts. | 0,0022 |
| **MFS_x9-EF-B** | mg/kg ts. | 0,0027 |
| **CC3_13-EF-B** | mg/kg ts. | 0,0014 |
| **CC3_29-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **CC3_41-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **CC3_54-EF-B** | mg/kg ts. | 0,0012 |
| **CC3_68-EF-B** | mg/kg ts. | 0,0028 |
| **CC3_98-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **CC3_01-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **CC3_91-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **CC3-23-EF-B** | mg/kg ts. | < 0,001 |
| **CC3_35-EF-B** | mg/kg ts. | 0,001 |

*Tabel 11-14 Analyseret indhold af phenoler og phthalater i sedimentprøver i kabelkorridorens to sektioner (analyseret af DCE).*

| DCE ID | SK-krav (mg/kg TS) | SK-kriterie (mg/kg TS) | 2023- | 22106 | 22107 | 22108 | 22109 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Station | | | | OWF1-56-AU-B | MFS-X2-AU-B | CC3-54-AU-B | CC3-98-AU-B | |
| Parameter | | | Enhed | Resultat | Resultat | Resultat | Resultat | Me-tode |
| Tørstof | | | VV% | 62,90 | 89,00 | 73,96 | 79,61 | DS204 |
| **Phthalater** | | | | | | | | |
| DEHA | | 37400*foc | µg/kg TS | 3 | 2 | <1 | 2 | CG-Ms |
| DEHP | | 10560*foc | µg/kg TS | 22 | 35 | 20 | 19 | CG-Ms |
| Di-iso-nonylphthalate | | | µg/kg TS | 57 | 15 | 60 | 15 | CG-Ms |
| BBP | | 8000*foc | µg/kg TS | <1 | 2 | <1 | <1 | CG-Ms |
| Isodecylphthalate | | | µg/kg TS | 159 | 35 | 65 | 37 | CG-Ms |
| Di-octyl-phthalat | | | µg/kg TS | <1 | <1 | <1 | <1 | CG-Ms |
| DBP | | | µg/kg TS | 2 | 3 | 14 | 7 | CG-Ms |
| **Phenoler** | | | | | | | | |
| Nonylphenol, sum* | | | µg/kg TS | <1 | <1 | <1 | <1 | CG-Ms |
| 4-Nonylphenol* | | | µg/kg TS | <0,5 | 0,8 | <0,5 | 0,7 | CG-Ms |
| Nonylphenol-monoetholylate* | | | µg/kg TS | <1 | 2,4 | <1 | 1,8 | CG-Ms |
| Nonylphenol-diethoxylate* | | | µg/kg TS | <1 | <1 | <1 | <1 | CG-Ms |
| 4-octylphenol* | | | µg/kg TS | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | CG-Ms |
| 4-tert-octylphenol* | 3,93*foc | | µg/kg TS | <1 | <1 | <1 | <1 | CG-Ms |

*Tabel 11-15 Generelle miljøkvalitetskrav og maksimumkoncentrationer for relevante MFS i overfladevand på baggrund af BEK nr. 796 af 13/06/2023 - Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.*

| MFS | CAS | Miljøkvalitetskrav, generelle | Maksimumskoncentration | Enhed |
|---|---|---|---|---|
| Anthracen | 120-12-7 | 0,1 | 0,1 | µg/l |
| Arsenic (As) | 7440-38-2 | 0,6 [1)] | 1,1 [1)] | µg/l |
| Barium (Ba) | 7440-39-3 | 5,8 [(1] | 145 | µg/l |
| Benz(a)- anthracene | 56-55-3 | 0,0012 | 0,018 | µg/l |
| Benz(a)- pyrene | 50-32-8 | $1,7 \times 10^{-4}$ | 0,027 | µg/l |
| Benzo(ghi)- perylene | 191-24-2 | 0,00082 | $8,2 \times 10^{-4}$ | µg/l |
| Bly, Pb | 7439-92-1 | 1,3 (EU MKK) | 14 (EU MKK) | µg/l |
| Cadmium (Cd) | 7440-43-9 | 0.2 | ≤ 0,45 (klasse 1); 0,45 (klasse 2); 0,6 (klasse 3); 0,9 (klasse 4), 1,5 (klasse 5)** | µg/l |
| Chrome I(Cr) | 7440-47-3 | 3,4 | 17 | µg/l |
| Chrome II (Cr) | 7440-47-3 | 4,9 | 124 | µg/l |
| Chrysene | 218-01-9 | 0,0014 | 0,014 | µg/l |
| Copper (Cu) | 7440-50-8 | 1 [1)]<br>4,9 [2)] | 2 [(1]<br>4,9 [2)] | µg/l |
| Dibutyltin,DBT-Sn | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 |
| Dibutyltin-cation | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 |
| Fluoranthene | 206-44-0 | 0.0063 | 0.12 | µg/l |
| Sum af HBCDD | | Σ =0,0008 | Σ = 0,05 | µg/l |
| Indeno(1,2,3- cd)pyrene | 193-39-5 | $1,7 \times 10^{-4}$ | Anvendes ikke | µg/l |
| Lead (Pb) | 7439-92-1 | 1,3 (EU MKK) | 14 (EU MKK) | µg/l |
| Mercury (Hg) | 7439-97-6 | * | 0,07 | µg/l |
| Monobutyltin, MBT-Sn | 36643-28-4 | 0,0002 | 0,0015 | µg/l |
| Monobutyltin-cation | 36643-28-4 | 0,0002 | 0,0015 | µg/l |
| Nickel (Ni) | 7440-02-0 | 8,6 | 34 | µg/l |
| Phenanthrene | 85-01-8 | 1,3 | 4,1 | µg/l |
| Pyrene | 129-00-0 | 0,0017 | 0,023 | µg/l |
| Tributyltin, | 129-00-0 | 0,0002 | 0,0015 | µg/l |
| Tributyltin-cation | 129-00-0 | 0,0002 | 0,0015 | µg/l |
| Zink (Zn) | 7440-66-6 | 7,8 | 8,4 | µg/l |
| PBDE 100 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | | | |
| PBDE 28 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | | | |
| PBDE 47 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | | | |

| MFS | CAS | Miljøkvalitetskrav, generelle | Maksimumskoncentration | Enhed |
|---|---|---|---|---|
| PBDE 99 | Ikke i BEK 796 af 13/06/23 | | | |
| PCB i jord, fast m.m. | | * | * | µg/l |
| PCB sum 7 stk. | | * | * | µg/l |
| PCB101 | | * | * | µg/l |
| PCB118 | | * | * | µg/l |
| PCB138 | | * | * | µg/l |
| PCB153 | | * | * | µg/l |
| PCB180 | | * | * | µg/l |
| PCB28 | | * | * | µg/l |
| PCB52 | | * | * | µg/l |

[1)] Kvalitetskravet for denne koncentration af stoffet tilføjet den naturlige baggrundskoncentration, jf. dog note 2. Gælder ikke i kombination med note 2.

[2)] Kvalitetskravet angiver den øvre koncentration af stoffet uanset den naturlige baggrundskoncentration.

[3)] Kvalitetskravet glæder for den biotilgængelige koncentration af stoffet. Gælder ikke i kombination med note 1.

[*] Værdien findes ikke

[**] Afhængigt af vandets hårdhedsgrad: opdeles i fem klasser (klasse 1: < 40 mg CaCO3/l, klasse 2: 40 til < 50 mg CaCO3/l, klasse 3: 50 til < 100 mg CaCO3/l, klasse 4: 100 til < 200 mg CaCO3/l og klasse 5: ≥ 200 mg CaCO3/l).

# 12 Referencer


Aarhus Universitet. (n.d.). *Overfladevandsdatabasen*. https://odaforalle.au.dk/login.aspx

Alcoverro, T., Zimmerman, R. R. C., Kohrs, D. G. D., & Alberte, R. S. R. (1999). Resource allocation and sucrose mobilization in light-limited eelgrass Zostera marina. *Marine Ecology Progress Series*, *187*, 121–131. https://doi.org/10.3354/meps187121

Al-hamdani, Z., Bennike, O., & Jensen, J. B. (2017). *Beskrivelse af forhold vedrørende hav- bunden i danske havområder* (pp. 1–16).

Alstrup, A. K. O., Kinze, C. Chr., Kristensen, N. M., Jensen, T. H., Thøstesen, C. B., Larsen, H. L., Sønnichsen, K. A., Kyhn, L. A., Holm, T. E., Sigsgaard, J. J., & Pagh, S. (2024). Further Evidence for Breeding White-Beaked Dolphin (Lagenorhynchus albirostris) in Inner Danish Waters. *Coasts*, *4*(2), 226–234. https://doi.org/10.3390/coasts4020013

Amundin, M., Carlström, J., Thomas, L., Carlén, I., Koblitz, J., Teilmann, J., Tougaard, J., Tregenza, N., Wennerberg, D., Loisa, O., & others. (2022). Estimating the abundance of the critically endangered Baltic Proper harbour porpoise (Phocoena phocoena) population using passive acoustic monitoring. *Ecology and Evolution*, *12*(2), e8554. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.04.002

Andersen, L., & Olsen, M. T. (2010). Distribution and population structure of North Atlantic harbour seals (Phoca vitulina). *NAMMCO Scientific Publications*, *8*, 15–35.

Andersen, S. M., Teilmann, J., Harders, P. B., Hansen, E. H., & Hjollund, D. (2007). Diet of the harbour seals and great cormorants in Limfjord, Denmark; interspecific competition and interaction with fishery. *ICES Journal of Marine Science*.

Andersson, M. H., Andersson, S., Ahlsén, J., Andersson, L., Hammar, J., Persson, L. K., Pihl, J., Sigray, P., & Wikström, A. (2016). A framework for regulating underwater noise during pile driving. A technical Vindval report, ISBN 978-91-620-6775-5. Swedish Environmental Protection Agency. In *Report* (Issue 6775).

Andreasen, H., Ross, S. D., Siebert, U., Andersen, N. G., Ronnenberg, K., & Gilles, A. (2017). Diet composition and food consumption rate of harbor porpoises (Phocoena phocoena) in the western Baltic Sea. *Marine Mammal Science*, *33*(4), 1053–1079.

Angantyr, L. A., & Hejl Holm Hansen, T. (2018). *Fiskeriet i Øresund 2017 / Fiskeri i Öresund 2017*.

Appelberg, M., Holmqvist, M., Lagenfelt, I., & Lettevall, E. (2005). *Öresundsförbindelsens inverkan påfisk och fiske*. https://portal.findresearcher.sdu.dk/en/publications/öresundsförbindelsens-inverkan-på-fisk-och-fiske

Armiento, G., Barsanti, M., Caprioli, R., Chiavarini, S., Conte, F., Crovato, C., Cassan, M. De, Delbono, I., Montereali, M. R., Nardi, E., Parrella, L., Pezza, M., Proposito, M., Rimauro, J., Schirone, A., & Spaziani, F. (2022). Heavy metal background levels and pollution temporal trend assessment within the marine sediments facing a brownfield area (Gulf of Pozzuoli, Southern Italy). *Environmental Monitoring and Assessment*, *194*(814). https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36131187/

Aulinger, A., Matthias, V., Zeretzke, M., Bieser, J., Quante, M., & Backes, A. (2016). The impact of shipping emissions on air pollution in the greater North Sea region - Part 1: Current emissions and concentrations. *Atmospheric Chemistry and Physics*, *16*(2), 739–758. https://doi.org/10.5194/acp-16-739-2016

Bak, J., & Larsen, M. M. (2014). *Baggrundsniveau for barium, zink, kobber, nikkel og vanadium i fersk- og havvand*. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2014/baggrundsniveau_fersk_havvand.pdf

Barham, R. (2017). *App D13.09 - Underwater noise baseline and modelling*. https://infrastructure.planninginspectorate.gov.uk/wp-content/ipc/uploads/projects/EN010007/EN010007-001537-6.4.91%20App%20D13-9-Underwater%20Noise%20Baseline%20and%20Modelling%20(Rev%201.0).pdf

Bełdowski, J., Potrykus, J., Szubska, M., Klusek, Z., Anu, L., Lehtonen, K., Turja, R., Fabisiak, J., Michalak, J., Olejnik, A., Pączek, B., Lang, T., Fricke, N., Bickmeyer, U., Brenner, M., Garnaga-Budrė, G., Malejevas, V., Popiel, S., Östin, A., & Fidler, J. (2014). *CHEMSEA Findings – Results from the CHEMSEA project (chemical munitions search and assessment)*.

Bełdowski, J., Szubska, M., & Emelyanov, E. (2013). Spatial variability of arsenic concentrations in Baltic Sea surface sediments in relation to sea dumped chemical munitions. *E3S Web of Conferences*, *1*, 16002.

Bellebaum, J., Diederichs, A., Kube, J., Schulz, A., & Nehls, G. (2006). Flucht- und Meidedistanzen überwinternder Seetaucher und Meeresenten gegenüber Schiffen auf See. *Undefined*.

BirdLife International. (2023). *BirdLife International, Oplysningerne er hentet fra BirdLife Internationals hjemmeside - Birdlife Data Zone*.

Blackwell SB, Lawson JW, W. MT. (2004). Tolerance by ringed seals (Phoca hispida) to impact pipe-driving and construction sounds at an oil production island. *J Acoust Soc Am.*, *115*, 2346–2357.

Blanchet, M. A., Vincent, C., Womble, J. N., Steingass, S. M., & Desportes, G. (2021). Harbour Seals: Population Structure, Status, and Threats in a Rapidly Changing Environment. Oceans 2021, 2, 41-63. *Marine Mammals in a Changing World*, 39.

Borenäs, K., & Stigebrandt, A. (2007). *Possible hydrographical effects upon inflowing deep water of a pipeline crossing the flow route in the Baltic Proper*. https://www.ft.dk/samling/20091/almdel/mpu/spm/78/svar/663190/760021.pdf

Borja, A., Franco, J., & Erez, V. P. (2000). A Marine Biotic Index to Establish the Ecological Quality of Soft-Bottom Benthos Within European Estuarine and Coastal Environments. *Marine Pollution Bulletin*, *40*(12), 1100–1114. https://pdf.sciencedirectassets.com/271825/1-s2.0-S0025326X00X00781/1-s2.0-S0025326X00000618/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEPP%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJFMEMCHwePqpYDb%2BdQOwR05lQGRcxbaFP28Dr2co4O%2BhHJfp8CIFtiQXXptgzl

Bundesamt für Naturschutz. (2015a). *Nationale Meeresschutzgebiete. Komplexgebiet NSG Pommersche Bucht - Rönnebank. Standarddatenbögen (DE1249301).* https://www.bfn.de/nsg-pommersche-bucht-roennebank

Bundesamt für Naturschutz. (2015b). *Nationale Meeresschutzgebiete. Komplexgebiet NSG Pommersche Bucht - Rönnebank. Standarddatenbögen (DE1552401).* https://www.bfn.de/nsg-pommersche-bucht-roennebank

Bundesministerium für Umwelt Naturschutz nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. (2017). *Verordnung über die Festsetzung des Naturschutzgebietes „Pommersche Bucht – Rönnebank" (DE1251301)*. https://www.gesetze-im-internet.de/nsgpbrv/BJNR341500017.html

Bustnes, J. O., & Erikstad, K. E. (1990). Size selection of common mussels, Mytilus edulis, by common eiders, Somateria mollissima: energy maximization or shell weight minimization? *Canadian Journal of Zoology*, *68*(11), 2280–2283. https://doi.org/10.1139/Z90-318

Cabaço, S., & Santos, R. (2007). Effects of burial and erosion on the seagrass Zostera noltii. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *340*(2), 204–212. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2006.09.003

Camping.dk. (n.d.). *Campingpladser i Danmark på Danmarkskort og liste*. https://www.camping.dk/campingpladser/?type=map

Carlström, J., & Carlen, I. (2016). Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten. *AquaBiota Water Research*, *4*.

Chandrasekara, W. U., & Frid, C. L. J. (1998). A laboratory assessment of the survival and vertical movement of two epibenthic gastropod species, Hydrobia ulvae (Pennant) and Littorina littorea (Linnaeus), after burial in sediment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *221*(2), 191–207. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-0981(97)00123-8

Chapman, A. S., & Fletcher, R. L. (2002). Differential effects of sediments on survival and growth of Fucus serratus embryos (Fucales, Phaeophyceae). *Journal of Phycology*, *38*(5), 894–903. https://doi.org/10.1046/j.1529-8817.2002.t01-1-02025.x

Christensen, J. S., Hansen, T. H., Rasmussen, P. A. F., Nyegaard, T., Eskildsen, D. P., Clausen, P., Nielsen, R. D., & Bregnballe, T. (2022). *Systematisk oversigt over Danmarks fugle 1800-2019*. Dansk ornitologisk forening.

Christiansen, C., Edelvang, K., Emeis, K., Graf, G., Jähmlich, S., Kozuch, J., Laima, M., Leipe, T., Löffler, A., Lund-Hansen, L. C., Miltner, A., Pazdro, K., Pempkowiak, J., Shimmield, G., Shimmield, T., Smith, J., Voss, M., & Witt, G. (2002). Material transport from the nearshore to the basinal environment in the southern Baltic Sea: I. Processes and mass estimates. *Journal of Marine Systems*, *35*(3), 133–150. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0924-7963(02)00126-4

Commission, O., & others. (2006). Agreement on background concentrations for contaminants in seawater, biota and sediment (OSPAR agreement 2005-6). *OSPAR Commission, London*.

Copping, A. E., Hemery, L. G., Viehman, H., Seitz, A. C., Staines, G. J., & Hasselman, D. J. (2021). Are fish in danger? A review of environmental effects of marine renewable energy on fishes. *Biological Conservation*, *262*, 109297. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109297

Danish Cable Protection Committee. (2021). *Interaktive kort*. https://qgiscloud.com/exjure/DKCPC_CableAwarenessMap/?bl=Aerial&l=Telecom%2CPower%2CPipeline&t=DKCPC_CableAwarenessMap&e=-18806%2C6968356%2C2203694%2C8210574

Danmarks Havplan. (n.d.). *Danmarks Havplans WebGIS-løsning for udviklingszone R41*. Retrieved April 3, 2025, from https://havplan.dk/da/page/zone/s/25c6a419-ded8-4e70-be75-d9628b28fb39/712664.51/6148042.21/r/R41?timeLineIdx=5

Danmarks Havplan. (2023). *Udviklingszone ril råstofindvinding (R) R41*. https://havplan.dk/da/page/zone/s/25c6a419-ded8-4e70-be75-d9628b28fb39/712664.51/6148042.21/r/R41?timeLineIdx=5

Danmarks Miljøportal. (n.d.). *Kemidata*. Retrieved March 12, 2025, from https://kemidata.miljoeportal.dk/

Danmarks Miljøportal. (2023a). *Danmarks Arealinformation*. Danmarks Miljøportal. https://arealinformation.miljoeportal.dk/html5/index.html?viewer=distribution

Danmarks Miljøportal. (2023b). *Miljødata*. https://miljoedata.miljoeportal.dk/

Danmarks Sportsfiskerbund. (2018). *7 torsk om dagen i Østersøen*. https://www.sportsfiskeren.dk/natur-og-fiskeripolitik/nyheder/2018/10/7-torsk-om-dagen-i-oestersoeen

Dansk Ornitologisk Forening. (n.d.). *Atlas III*. https://dofbasen.dk/atlas/

Dansk Ornitologisk Forening. (2023). *dofbasen.dk*. https://dofbasen.dk/

DCE. (2017). *Teknisk anvisning - Miljøfarlige stoffer i sediment*.

Delany, S., & Scott, D. (2006). Waterbird Population Estimates – Fourth Edition. *Wageningen, THe Netherlands*.

Devinny, J. S., & Volse, L. A. (1978). Effects of Sediments on the Development of Macrocystis pyrifera Gametophytes. In *Marine Biology* (Vol. 48).

Devlin, M. J., Barry, J., Mills, D. K., Gowen, R. J., Foden, J., Sivyer, D., & Tett, P. (2008). Relationships between suspended particulate material, light attenuation and Secchi depth in UK marine waters. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *79*(3), 429–439. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2008.04.024

DHI. (2022). *Målinger fra prøvegravning ved Lynetteholm. Målinger af sedimentspild og miljøfremmede stoffer. Rapport til By & Havn*.

DHI. (2023). *Lynetteholm: Spildmålinger fra gravearbejdet og vandkvalitet, forår og efterår 2022 Dokumentation for overholdelse af vilkår 5.1C ved anlæg af Lynetteholm. Rapport til By & Havn.*

Dierschke, V., Furness, R. W., & Garthe, S. (2016). Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation*, *202*, 59–86.

Dietz, R., Galatius, A., Mikkelsen, L., Nabe-Nielsen, J., Farsø, F. R., Schack, H., Skov, H., Sveegaard, S., Teilmann, J., & Thomsen, F. (2015). *Marine mammals - Investigations and preparation of environmental impact assessment for Kriegers Flak Offshore Wind Farm*. Aarhus Universitet. https://pure.au.dk/portal/en/publications/marine-mammals--investigations-and-preparation-of-environmental-impact-assessment-for-kriegers-flak-offshore-wind-farm(27c4cc18-376d-4d20-ab00-943fc564959c).html

Dietz, R., Teilmann, J., Andersen, S. M., Rigét, F., & Olsen, M. T. (2013). Movements and site fidelity of harbour seals (Phoca vitulina) in Kattegat, Denmark, with implications for the epidemiology of the phocine distemper virus. *ICES Journal of Marine Science*, *70*(1), 186–195.

ECHA. (2016). Guidance on information requirements and Chemical Safety Assessment. Chapter R.16: Environmental exposure assessment Version 3.0.

ECHA. (2024). *Source: European Chemicals Agency, http://echa.europa.eu/*. http://echa.europa.eu/

Ecoinvent. (2023). *Database - ecoinvent*. https://ecoinvent.org/database/

Ellermann T., Brandt J., Hertel O., Loft S., Andersen Z. J., Raaschou-Nielsen O., Bønløkke J., & Sigaard T. (2014). *Luftforureningens indvirkning på sundheden i Danmark - Sammenfatning og status for nuværende viden*. https://dce2.au.dk/pub/sr96.pdf

Ellermann, T., Nordstrøm, C., Brandt, J., Christensen, J., Ketze, M., Massling, A., Bossi, R., Frohn, L. M., Geels, C., Jensen, S. S., Nielsen, O.-K., Winther, M., Poulsen, M. B., Monies, C., Sørensen, M. O. B., Andersen, M. S., & Sigsgaard, T. (2023). *Luftkvalitet 2021 - Status for den nationale luftkvalitetsovervågning i Danmark*. https://dce2.au.dk/pub/SR533.pdf

EMODNET. (2023). *EMODnet web service documentation*. https://emodnet.ec.europa.eu/en/emodnet-web-service-documentation#data-download-services?linkid=eusm_2021_atlantoarctic,eusm_2021_baltic,eusm_2021_blacksea,eusm_2021_mediterranean

Energinet. (2015). *Miljøredegørelse COBRAcable*.

Energistyrelsen. (2018). *Standardvilkår for forundersøgelser til havs*. *August*.

Energistyrelsen. (2023a). *Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles*. *March*. https://drive.google.com/file/d/1rHfDvouawrvKms4-OyAQuq-tEK8dEZf8/view?usp=share_link

Energistyrelsen. (2023b). *Klimastatus og -fremskrivning 2023*. https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2023

Energistyrelsen. (2023c). *Klimastatus og -fremskrivning, sektornotater og dataark*. https://ens.dk/service/fremskrivninger-analyser-modeller/klimastatus-og-fremskrivning-2023

Energistyrelsen og Naturstyrelsen. (2015). *Kriegers Flak Havmøllepark. VVM-redegørelse. Del 3 Det marine miljø*.

Erftemeijer, P., & Lewis, R. R. (2006). Environmental impacts of dredging on seagrasses: A review. *Marine Pollution Bulletin*, *52*(12), 1553–1572. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2006.09.006

Erhvervsministeriet. (2022). *Bekendtgørelse af lov om sikkerhed til søs, LBK nr 221 af 11/02/2022*.

Eriksson, B. K., & Johansson, G. (2005). Effects of sedimentation on macroalgae: Species-specific responses are related to reproductive traits. *Oecologia*, *143*(3), 438–448. https://doi.org/10.1007/s00442-004-1810-1

Essink, K. (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments; Options for management. *Journal of Coastal Conservation*, *5*(1), 69–80. https://doi.org/10.1007/BF02802741

EU CONEXUS. (2022). *SCANS-IV Cetacean survey 2022*. https://www.eu-conexus.eu/en/2022/10/24/scans-iv-cetacean-survey-2022/

European Commission. (2017). *Technical guidance for deriving environmental quality standards*. https://data.europa.eu/doi/10.2875/018826

FEMA. (2013). *Fehmarnbelt Fixed Link EIA. Marine Soil - Baseline. Seabed Chemistry of the Fehmarnbelt Area. Report No. E1TR0056 – Volume II*.

Femern A/S. (2013). *Sandindvinding på Rønne banke - råstofkortlægning og VVM. VVM-redegørelse for den faste forbindelse over Femern Bælt (kyst-kyst), Kapitel 25*.

FEMO. (2023). *Fehmarnbelt Fixed Link -Construction Monitoring 2022 - Marine Mammals - 1. September 2021 – 31. August 2022. - Final Report Prepared for: Femern A/S. Fehmarnbelt Environmental Monitoring and Consultancy*.

Fischer, H., & Matthäus, W. (1996). The importance of the Drogden Sill in the Sound for major Baltic inflows. *Journal of Marine Systems*, *9*(3–4), 137–157. https://doi.org/10.1016/S0924-7963(96)00046-2

Fiskeatlas. (2022). *Data extraction 18th of February 2022, s.l.: University of Copenhagen, Natural History Museum of Denmark.*

Fiskeristyrelsen. (2023). *Landings- og fangststatistik*. Fiskeristyrelsen. https://fiskeristyrelsen.dk/fiskeristatistik/landings-og-fangststatistik/

Forsvaret. (2023). *Forsvaret*. https://www.forsvaret.dk/da/

Fredshavn, J., Nygaard, B., Ejrnæs, R., Damgaard, C., Therkildsen, O., Elmeros, M., Wind, P., Johansson, L., Alnøe, A., Dahl, K., Nielsen, E., Pedersen, H., Sveegaard, S., Galatius, A., & Teilmann, J. (2019). Bevaringsstatus for naturtyper og arter – 2019. Habitatdirektivets Artikel 17-rapportering. *Videnskabelig Rapport Fra DCE – Nationalt Center for Miljø Og Energi Nr. 340*, *340*(340), 60. http://dce2.au.dk/pub/SR340.pdf

French, P. (2016). *SCANS-III – Small Cetaceans in European Atlantic waters and the North Sea*. University of St Andrews. https://scans3.wp.st-andrews.ac.uk/

Galatius, A., Teilmann, J., Dähne, M., Ahola, M., Westphal, L., Kyhn, L. A., Pawliczka, I., Olsen, M. T., & Dietz, R. (2020). Grey seal Halichoerus grypus recolonisation of the southern Baltic Sea, Danish Straits and Kattegat. *Wildlife Biology*, *2020*(4). https://doi.org/10.2981/wlb.00711

Galatius, A., Teilmann, J., & Fredshavn, J. R. (2017). Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark. *DCE - Nationalt Center for Miljø Og Energi*, 27 pp. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2017/Baggrund_om_spaettet_sael_og_graasael.pdf

Garnaga, G., Wyse, E., Azemard, S., Stankevičius, A., & De Mora, S. (2006). Arsenic in sediments from the southeastern Baltic Sea. *Environmental Pollution*, *144*(3), 855–861.

Garthe, S., Schwemmer, H., Peschko, V., Markones, N., Müller, S., Schwemmer, P., & Mercker, M. (2023). Large-scale effects of offshore wind farms on seabirds of high conservation concern. *Scientific Reports*, *13*(1), 4779. https://doi.org/10.1038/s41598-023-31601-z

Geelhoed, S. C. V., Friedrich, E., Joost, M., Machiels, M. A. M., & Stöber, N. (2018). *Gemini T-0: Passive acoustic monitoring and aerial surveys of harbour porpoises* (Issue WMR report C020/17).

Geodatastyrelsen. (n.d.). *Nye sejlruter og opdaterede søkort*. https://gst.dk/nyheder/nyhedsarkiv/2020/mar/nye-sejlruter-og-opdaterede-soekort

GEUS. (n.d.). *Marta (GEUS)*. https://data.geus.dk/geusmap/?mapname=marta#baslay=baseMapDa&optlay=&extent=145154.32098765433,6028061.985596708,969845.6790123456,6421938.014403292

GEUS. (2014). *GEUS, Havbundens overfladesedimenter, Marta-databasen*. https://www.geus.dk/mineralske-raastoffer/raastoffer-i-danmark/havbundens-overfladesedimenter

Gilles, A., Adler, S., Kaschner, K., Scheidat, M., & Siebert, U. (2011). Modelling harbour porpoise seasonal density as a function of the German Bight environment: Implications for management. *Endangered Species Research*, *14*(2), 157–169. https://doi.org/10.3354/esr00344

Gilles, A., Authier, M., Ramirez-Martinez, N. C., Araujo, H., Blanchard, A., Carlstrom, J., Eira, C., Dorémus, G., Fernandez-Maldonad, C., Geelhoed, S. C. V., & Kyhn, L. (2023). Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys. *Sea Mammal Research Unite, University of St Andrews, UK*. https://tinyurl.com/3ynt6swa

Glutz von Blotzheim, U., & Bauer, K. M. (1990). *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Vogelzug-Verlag im Humanitas Buchversand © 1987 AULA-Verlag GmbH.

Goodman, S. J. (1998). Patterns of extensive genetic differentiation and variation among European harbor seals (Phoca vitulina vitulina) revealed using microsatellite DNA polymorphisms. *Molecular Biology and Evolution*, *15*(2), 104–118.

Grant, J., & Thorpe, B. (1991). Effects of suspended sediment on growth, respiration, and excretion of the soft-shell clam (Mya arenaria). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *48*(7), 1285–1292. https://doi.org/10.1139/f91-154

Greve Kommune. (2023). *Badevandsprofil – Karlstrup Strandpark 2023*. https://greve.dk/media/s3knmqec/badevands-profil-2023-karlstrup-strandpark.pdf

Greve, T. M., Krause-Jensen, D., Rasmussen, M. B., & Christensen, P. B. (2005). Means of rapid eelgrass (Zostera marina L.) recolonisation in former dieback areas. *Aquatic Botany*, *82*(2), 143–156. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2005.03.004

Griffin, F. J., DiMarco, T., Menard, K. L., Newman, J. A., Smith, E. H., Vines, C. A., & Cherr, G. N. (2012). Larval Pacific Herring (Clupea pallasi) Survival in Suspended Sediment. *Production*. https://doi.org/10.1007/s

Hansen, J. W., & Høgslund, S. (2023). *Marine områder 2021, Videnskabelig Rapport nr. 529* (Issue 529). https://dce2.au.dk/pub/SR529.pdf

Hansen, J. W., & Høgslund, S. (red). (2021). *Marine områder 2020. NOVANA.* (Issue 475). http://dce2.au.dk/pub/SR418.pdf

Hansson, M., & Viktorsson, L. (2020). Oxygen Survey in the Baltic Sea 2020 - Extent of Anoxia and Hypoxia, 1960-2020. In *Oceanography* (Issue 70).

Harding, K. C., & Härkönen, T. J. (1999). Development in the Baltic Grey Seal (Halichoerus grypus) and Ringed Seal (Phoca hispida) Populations during the 20th Century. *Ambio*, *28:7*, 619–627.

Härkönen, T., & Isakson, E. (2010). Status of harbour seals (Phoca vitulina) in the Baltic proper. *NAMMCO Scientific Publications*, *8*, 71–76.

Havneguide. (n.d.). *Sejlads i Danmark*. https://www.havneguide.dk/sejlads-i-danmark

Havs- och vattenmyndigheten. (2021). *Åtgärdsprogram för tumlare*. www.havochvatten.se

Havs- och vattenmyndigheten. (2022). *Havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet*. https://www.havochvatten.se/vagledning-foreskrifter-och-lagar/vagledningar/havsplaner.html

Havs- och vattenmyndigheten. (2024). *Förslag till ändrade havsplaner för Bottniska viken, Östersjön och Västerhavet*. https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/havsplanering/granskning-av-forslag-till-andrade-havsplaner/forslag-till-andrade-havsplaner.html

Hawkins, A. D., & Popper, A. N. (2014). Assessing the impacts of underwater sounds on fishes and other forms of marine life. *Acoustics Today*, *10*(2), 30–41.

Hearn, R. D., Harrison, A. L., & Cranswick, P. A. (2015). International Single Species Action Plan for the Conservation of the Long-tailed Duck *Clangula hyemalis*, 2016–2025. *AEWA Technical Series*, *57*(57).

HELCOM. (2013). *Chemical Munitions Dumped in the Baltic Sea. Report of the ad hoc Expert Group to Update and Review the Existing Information on Dumped Chemical Munitions in the Baltic Sea (HELCOM MUNI)*. https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/10/Chemical-Munitions-Dumped-in-the-Baltic-Sea-Report-of-the-ad-hoc-Expert-Group.pdf

HELCOM. (2019). *Mines sunk in the World War II - Risk areas*. https://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/api/records/d424a749-6dba-4c54-89b1-abbfc3c5be53

HELCOM. (2022). *Assessment of sources of nutrient inputs to the Baltic Sea in 2017*. https://helcom.fi/wp-content/uploads/2022/12/PLC-7-Assessment-of-sources-of-nutrient-inputs-to-the-Baltic-Sea-in-2017.pdf

HELCOM. (2023a). *HELCOM Map and data service*. MADS.

HELCOM. (2023b). *HELCOM-Thematic-assessment-of-biodiversity-2016-2021-Main-report*.

HELCOM. (2023c). *State of the Baltic Sea – Third HELCOM holistic assessment 2016-2021*.

Henrik Carl, A., Azour, F., & Rask Møller, P. (2019). *Atlas over danske saltvandsfisk: Skrubbe*. *december*.

Hoffmann, E., & Carl, H. (2019). Atlas over danske saltvandsfisk – brisling. In *Statens Naturhistoriske Museum* (Issue September).

Hoffmann, E., Carl, H., & Møller, P. R. (2021). *Atlas over danske saltvandsfisk: Torsk*. *August*. https://fiskeatlas.ku.dk/artstekster/Torsk_Fiskeatlas.pdf_copy

Holm, T. E., Clausen, P., Nielsen, R. D., Bregnballe, T., Petersen, I. K., Mikkelsen, P., Bladt, J., Kotzerka, J., & Søgaard, B. (2016). *Fugle 2015: NOVANA* (Issue 210). Århus Universitet. https://pure.au.dk/portal/da/publications/fugle-2015-novana

Holm, T. E., Clausen, P., Nielsen, R. D., Petersen, I. K., Laursen, K., Bregnballe, T., Mikkelsen, P., Bladt, J., Søgaard, B., & Kotzerka, J. (2015). *Fugle 2014: NOVANA* (Issue 169). Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy.

Holm, T. E., Nielsen, R. D., Clausen, P., T., Bregnballe., Clausen, K. K., Petersen, I. K., Sterup, J. J., Balsby, T. J. S., Pedersen, C. L., Mikkelsen, P., Bladt, J., Holm, T. E., Nielsen, R. D., Clausen, P., Bregnballe, T., Clausen, K. K., Petersen, I. K., Sterup, J., Balsby, T. J. S., … Bladt, J. (2021). Nr. 420: Fugle 2018-2019. NOVANA. In *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi* (Vol. 420).

Holt, T. J., Rees, E. I., Hawkins, S. J., & Seed, R. (1998). Biogenic reefs (Volume IX). An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SAC. *Scottish Association for Marine Science (UK Marine SACs Project)*.

Howorth, J. (2023a). *Geoarkæologisk analyse - Energiø Bornholm - BH1*.

Howorth, J. (2023b). *Geoarkæologisk analyse - Energiø Bornholm - Transmissionsanlæg til opkobling af vindenergi fra Energiø Bornholm - marine anlæg VIR 2937*.

IBL Umweltplanung et al. (2020). Bericht zum Vorkommen von Meeressäugern im Rahmen der Vor- untersuchung der Fläche O-1.3. *Auftrag Des Bundesamtes Für Seeschifffahrt Und Hydrographie*, 93.

ICES. (2021). Baltic Sea Ecoregion - Fisheries overview. In Report of the ICES Advisory Committee, 2021. *ICES Advice 2021*, *November*, 29–32.

ICES. (2022a). *Baltic Sea ecoregion - Fisheries overview*. https://doi.org/10.17895/ices.advice.21646934

ICES. (2022b). *Continuous Underwater noise Database*. https://underwaternoise.ices.dk/continuous

IFAÖ. (2020). Flächenvoruntersuchung O-1.3 Bericht 2016 - 2018 (März 2016 – Februar 2018) Ergebnisse der ökologischen Untersuchungen für das Schutzgut Rastvögel. *Im Auftrag Des Bundesamtes Für Seeschifffahrt Und Hydrographie*.

IMO. (2020). *IMO 2020 – cutting sulphur oxide emissions*. https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Sulphur-2020.aspx

Ingri, J., Widerlund, A., Suteerasak, T., Bauer, S., & Elming, S.-Å. (2014). Changes in trace metal sedimentation during freshening of a coastal basin. *Marine Chemistry*, *167*, 2–12.

Institut for Miljøvidenskab. (2023, June). *Målestationer*. Aarhus Universitet. https://envs.au.dk/faglige-omraader/luftforurening-udledninger-og-effekter/overvaagningsprogrammet/maalestationer/

International Energy Agency. (2020). *Energy Policy Review*. https://iea.blob.core.windows.net/assets/60434f12-7891-4469-b3e4-1e82ff898212/Germany_2020_Energy_Policy_Review.pdf

International Energy Agency. (2024). *Energy system of Sweden*. https://www.iea.org/countries/sweden

IPCC. (2023). *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023*. https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/

IUCN. (2022). *IUCN Red List of Threatened Species*. https://www.iucnredlist.org/

Jansen, J. K., Boveng, P. L., Dahle, S. P., & Bengtson, J. L. (2010). Reaction of Harbor Seals to Cruise Ships. *Journal of Wildlife Management*, *74*(6). https://doi.org/10.2193/2008-192

JNCC. (2020). Guidance for assessing the significance of noise disturbance against Conservation Objectives of harbour porpoise SACs (England, Wales & Northern Ireland). *JNCC Report No. 654*, *654*, 16. http://data.jncc.gov.uk/data/2e60a9a0-4366-4971-9327-2bc409e09784/JNCC-Report-654-FINAL-WEB.pdf

Jonsson, M. (2022a). *Bornholm 1, Vest – Udvidet Arkivalsk Kontrol*.

Jonsson, M. (2022b). *Bornholm 2, Øst – Udvidet Arkivalsk Kontrol*.

Jonsson, M. (2022c). *Bornholm Energiø Eksportabeltransekter – Udvidet Arkivalsk Kontrol*. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/bornholm_eksportkabler_arkivalsk_kontrol.pdf

Jonsson, M., & Thomsen, M. H. (2022). *Baltic Pipe, Danish Baltic Sector - Screening of geophysical data and target inspection for the proposed Baltic Pipe gas pipeline - Anchor corridor*. https://www.vikingeskibsmuseet.dk/nyheder/baltic-pipe-danish-baltic-sector-screening-of-geopfysical-data-and-target-inspection-for-the-proposed-baltic-pipe-gas-pipline-anchor-corridor

Kaas, H., Møhlenberg, F., & Forbes, V. P. (1994). *Biotilgængelighed af kvælstof og fosfor*.

Kamermans, P., Brummelhuis, E., & Dedert, M. (2013). Effect of algae-and silt concentration on clearance-and growth rate of the razor clam Ensis directus, Conrad. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022098113001809

Kautsky, N. (1982). Growth and size structure in a baltic Mytilus edulis population. *Marine Biology*, *68*(2), 117–133. https://doi.org/10.1007/BF00397599/METRICS

Kelly, K., & Moring, J. (1986). *Species Profiles: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates (North Atlantic). Atlantic Herring*. https://books.google.com/books?hl=da&lr=&id=ZGQCGxBLDDEC&oi=fnd&pg=PR6&dq=Life+Histories+and+Environmental+Requirements+of+Coastal+Fishes+and+Invertebrates+(North+Atlantic),+Atlantic+Herring&ots=jQjgh1dDWx&sig=Z07JnPtQz1tFC73TEUHhoAZA6jg

Kinze, C. C. (2007). Hvaler. In *Dansk Pattedyr Atlas, Baagøe, H.J. & T. S. Jensen (red.)* (p. 392 pp). Gyldendal, København.

Kiørboe, T., Møhlenberg, F., & Nøhr, O. (1981). Effect of suspended bottom material on growth and energetics in Mytilus edulis. *Marine Biology*, *61*(4), 283–288. https://doi.org/10.1007/BF00401567

Kjelland, M. E., Woodley, C. M., Swannack, T. M., & Smith, D. L. (2015). A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. *Environment Systems and Decisions*, *35*(3), 334–350. https://doi.org/10.1007/s10669-015-9557-2

Klima- Energi- og Forsyningsministeriet. (2024). *Klimastatus og -fremskrivning 2024*. https://www.kefm.dk/klima/klimastatus-og-fremskrivning/klimastatus-og-fremskrivning-2024

Klimarådet. (2023). *Statusrapport 2023*. https://klimaraadet.dk/da/rapport/statusrapport-2023

Klimat- och näringslivsdepartementet. (2010). *Havsmiljöförordning*.

Køie, M., & Kristiansen, A. (2014). *Havets dyr og planter* (3rd ed.). Gyldendal, København.

Kontula, T., Haldin, J., Arrendal, J., Birzaks, J., Boedeker, D., Brzeska, P., Bučas, M., Böttcher, U., Chernova, N., Von Dorrien, C., Fedorov, V., Florin, A.-B., Fricke, R., Fürhaupter, K., Galatius, A., Gerb, M., Glazkova, E., Gruszka, P., Hario, M., Zettler, M. L. (2012). Checklist of Baltic Sea Macro-species. *Baltic Sea Enviroment Proceedings*, *130*(130), 0–203. http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP130.pdf

Kuusemäe, K., von Thenen, M., Lange, T., Rasmussen, E. K., Pothoff, M., Sousa, A. I., & Flindt, M. R. (2018). Agent Based Modelling (ABM) of eelgrass (Zostera marina) seedbank dynamics in a shallow Danish estuary. *Ecological Modelling*, *371*, 60–75. https://doi.org/10.1016/J.ECOLMODEL.2018.01.001

Kyhn, L. A., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Tougaard, J., & Mikaelsen, M. (2021). *Geofysiske og geotekniske forundersøgelser til Energiø Nordsø. Vurdering af påvirkning på havpattedyr* (Issue 433). https://dce2.au.dk/pub/SR433.pdf

Laine, A. O., Sandler, H., Andersin, A. B., & Stigzelius, J. (1997). Long-term changes of macrozoobenthos in the Eastern Gotland Basin and the Gulf of Finland (Baltic Sea) in relation to the hydrographical regime. *Journal of Sea Research*, *38*(1–2), 135–159. https://doi.org/10.1016/S1385-1101(97)00034-8

Länsstyrelsen Skåne. (2018a). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Falsterbo-Foteviken SE0430002 i Vellinge kommun, Skåne*. https://www.lansstyrelsen.se/download/18.51340eae1864b7149a8e74c/1676556422465/Falsterbo-Foteviken SPA bevarandeplan.pdf

Länsstyrelsen Skåne. (2018b). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Falsterbohalvön SE0430095 samt förvaltningsplan för Helcom MPA Falsterbo Peninsula with Måkläppen (id 111)*. Falsterbohalvön uppdaterad bevandeplan (lansstyrelsen.se)

Länsstyrelsen Skåne. (2019a). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Löddeåns mynning SE0430091 i Lomma och Kävlinge kommuner, Skåne (SE0430091)*. Löddeåns mynning uppdaterad bevarandeplan (lansstyrelsen.se)

Länsstyrelsen Skåne. (2019b). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Lommaområdet (SPA) SE0430173 i Burlöv och Lommas kommuner, Skåne (SE0430173 )*. https://www.lansstyrelsen.se/download/18.51340eae1864b7149a8e605/1676556388169/Lommaomr%C3%A5det_SPA%20bevarandeplan.pdf

Länsstyrelsen Skåne. (2022). *Sydvästskånes utsjövatten (SE0430187)*. https://www.lansstyrelsen.se/download/18.7b8fb2d118bcc05c71ab4b9/1700132839717/Bevarandeplan_Sydv%C3%A4stsk%C3%A5nes%20utsj%C3%B6vatten_20221212.pdf

Larsen, M. M. (2024). *Teknisk rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi*. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Tekniske_rapporter_300-

Larsen, M. M., & Strand, J. (2018). *Værktøj til håndtering og behandling af data for miljøfarlige forurenende stoffer* (Issue 127). r. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi. https://dce2.au.dk/pub/TR127.pdf

Logemann, A., Reininghaus, M., Schmidt, M., Ebeling, A., Zimmermann, T., Wolschke, H., Friedrich, J., Brockmeyer, B., Pröfrock, D., & Witt, G. (2022). Assessing the chemical anthropocene--Development of the legacy pollution fingerprint in the North Sea during the last century. *Environmental Pollution*, *302*, 119040.

Lønborg, C., & Markager, S. (2021). Nitrogen in the Baltic Sea: Long-term trends, a budget and decadal time lags in responses to declining inputs. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, *261*, 107529.

Lorentzen, J. (2013). *Karlstrup Strand – Lex*. https://lex.dk/Karlstrup_Strand

Lyngsgaard, M. M., Dolmer, P., Kotta, J., Rätsep, M., Peterson, A., & Krost, P. (2019). *Recruitment, growth and production of blue mussels in the Baltic Sea*. https://submariner-network.eu/wp-content/uploads/2024/01/21_BBG_GoA33_substrates_recruitment_20190423.pdf

Lystfisker Danmark. (n.d.). *Fiskepladser*. https://fishingindenmark.info/fiskepladser?c=56.2479:11.1127:8&categories=2402:2403&categories=2402:2406&categories=2402:2404

M. Larsen, M. (2024). *Baggrundskoncentrationer af arsen, kobber, zink, barium og vanadium i Øresunds vand og sediment, Teknisk rapport nr. 310*. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Tekniske_rapporter_300-349/TR310.pdf

Madsen, F. J. (1955). On the Food Habits of the Diving Ducks in Denmark. *The Journal of Wildlife Management*, *19*(4), 490. https://doi.org/10.2307/3797469

Mainwaring, K., Tillin, H., & Tyler-Walters, H. (2014). Assessing the sensitivity of blue mussels (Mytilus edulis) to pressures associated with human activities. *Peterborough, Joint Nature Conservation Committee, JNCC Report No. 506*, *July*, 96. https://data.jncc.gov.uk/data/c1a80fb6-ac64-4a9c-aa13-2ab7a441937a/JNCC-Report-506-FINAL-WEB.pdf

Marine Habitat Committee, & ICES. (2001). *Report Of The Working Group On Marine Sediments In Relation To Pollution*. https://www.ices.dk/sites/pub/CM Doccuments/2001/E/E0401.pdf

Marine Management Organisation. (2018). *Displacement and habituation of seabirds in response to marine activities*.

Markager, S., & Sand-Jensen, K. (1992). Light requirements and depth zonation of marine macroalgae. *Marine Ecology-Progress Series*, *88*, 83.

MarLIN. (2023). *The Marine Life Information Network*. https://www.marlin.ac.uk/

Mattila, J., Kankaanpää, H., & Ilus, E. (2006). Estimation of recent sediment accumulation rates in the Baltic Sea using artificial radionuclides 137Cs and 239,240Pu as time markers. *Boreal Environment Research*, *11*(2), 95–107.

Meltofte, H., LastNameFjeldså, J., & Serritslev, L. (2002). *Fuglene i Danmark*.

Messieh, S. N., Wildish, D. J., & Peterson, R. H. (1981). Possible impact of sediment from dredging and spoil disposal on the Miramichi Bay herring fishery. *Canadian Technical Report, Fisheries & Aquatic Science*, *1008*.

Mikkelsen, L., Rigét, F. F., Kyhn, L. A., Sveegaard, S., Dietz, R., Tougaard, J., Carlström, J. A. K., Carlén, I., Koblitz, J. C., & Teilmann, J. (2016). Comparing distribution of harbour porpoises (Phocoena phocoena) derived from satellite telemetry and passive acoustic monitoring. *PLoS One*, *11*(7), e0158788.

Miljø- og Fødevareministeriet. (2019). *Danmarks Havstrategi II, første del. God miljøtilstand, basisanalyse og miljømål*. https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/5ecfd397-7cd3-432a-a8f5-5590674cb003/Udkast

Miljø- og Fødevareministeriet. (2020). *Danmarks Havstrategi II – Andel del. Overvågningsprogram*. https://edit.mst.dk/media/th0pegf2/hsd_ii_anden_del_overvaagningsprogram_2020-26.pdf

Miljø- og Fødevareministeriet / Miljøstyrelsen. (2017, December 12). *Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten*. Retsinformation; Miljø- og Fødevareministeriet. https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/1472

Miljø- og Fødevareministeriet, & MIljøstyrelsen. (2017). *Danmarks Havstrategi, Indsatsprogram*. 21. http://cdr.eionet.europa.eu/dk/eu/msfd_pom/msfd4text/envwrlkeq/Danish_Summary_report_MSFD_POM.pdf

Miljødirektoratet. (2014). *Kvalitetssikring av miljøkvalitetsstandarder - M241*. https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/M241/M241.pdf

Miljødirektoratet. (2015). *Veileder for risikovurdering av forurenset sediment - M409*.

Miljøministeriet. (2021a). *Kystvande i vandområdeplanerne*.

Miljøministeriet. (2021b). *MiljøGIS for basisanalyse for vandområdeplaner 2021-2027*. https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3basis2019

Miljøministeriet. (2022). *Partikelforurening med PM2,5*.

Miljøministeriet. (2023). *Danmarks Havstrategi II – Tredje del. Indsatsprogram*.

Miljøstyrelsen. (2007). *Basisviden om EU-regulerede stoffer i vandmiljøet - Miljøprojekt nr. 1181*. https://www2.mst.dk/Udgiv/publikationer/2007/978-87-7052-563-3/html/default.htm

Miljøstyrelsen. (2020). *Habitatvejledningen* (Issue 1595).

Miljøstyrelsen. (2021a). *MiljøGIS for Høring af Vandområdeplanerne for 2021-2027*. https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoering2021

Miljøstyrelsen. (2021b). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Adler Grund og Rønne Banke. Natura 2000-område nr. 252. habitatområde H261*. https://mst.dk/media/wuhjtkog/n252-revideret-basisanalyse-2022-27-adler-grund-og-roenne-banke.pdf

Miljøstyrelsen. (2021c). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Ertholmene. Natura 2000-område nr. 189. Habitatområde H210. Fuglebeskyttelsesområde F79*. https://mst.dk/media/db4nzv3v/n189-revideret-basisanalyse-2022-27-ertholmene.pdf

Miljøstyrelsen. (2021d). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund. Natura 2000-område nr. 168. Habitatområde H147. Fuglebeskyttelsesområde F84 og F89*.

Miljøstyrelsen. (2021e). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Klinteskoven og Klinteskov Kalkgrund. Natura 2000-område nr. 171. Habitatområde H150 og H207. Fuglebeskyttelsesområde F90*. https://mst.dk/media/194090/n171-basisanalyse-2022-27-klinteskoven.pdf

Miljøstyrelsen. (2021f). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Ølsemagle Strand og Staunings Ø. Natura 2000-område nr. 147. Habitatområde H130*. https://mst.dk/media/194305/n147-basisanalyse-2022-27-oelemagle-strand-og-staunings-oe.pdf

Miljøstyrelsen. (2021g). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov. Natura 2000-område nr 136. Habitatområde H120 og H199. Fuglebeskyttelsesområde F105 og F107*. https://mst.dk/media/v4ziis41/n136-revideret-basisanalyse-2022-27-roskilde-fjord-og-jaegerspris-nordskov.pdf

Miljøstyrelsen. (2021h). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Saltholm og omliggende hav. Natura 2000-område nr. 142. Habitatområde H126. Fuglebeskyttelsesområde F110*. https://mst.dk/media/pi0enod3/n142-revideret-basisanalyse-2022-27-saltholm-og-omliggende-hav.pdf

Miljøstyrelsen. (2021i). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Stevns Rev. Natura 2000-område nr. 206. Habitatområde H206*. https://mst.dk/media/uuchwtld/n206-revideret-basisanalyse-2022-27-stevns-rev.pdf

Miljøstyrelsen. (2021j). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027, revideret udgave, Tryggevælde Å, Natura 2000-område nr. 149, Habitatområde H132*. https://mst.dk/media/194280/n149-basisanalyse-2022-27.pdf

Miljøstyrelsen. (2021k). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Vestamager og havet syd for. Natura 2000-område nr. 143. Habitatområde H127. Fuglebeskyttelsesområde F111*. https://mst.dk/media/194306/n143-basisanalyse-2022-27-vestamager-og-havet-syd-for.pdf

Miljøstyrelsen. (2021l). *Tilladelse til indvinding af råstoffer i område 564-DA Rønne Banke Ydre*. 1–30.

Miljøstyrelsen. (2022). *Artsleksikon - Havlit*. https://mst.dk/natur-vand/natur/artsleksikon/fugle/havlit/

Miljøstyrelsen. (2023a). *Kvalitetskriterier for miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet - datablade*. https://mst.dk/kemi/kemikalier/graensevaerdier-og-kvalitetskriterier/miljoekvalitetskriterier/

Miljøstyrelsen. (2023b). Miljøgis. In *Miljøstyrelsen*. https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv2-bek-2019

Miljøstyrelsen. (2023c). *Natura 2000 plan 2022-27, Adler Grund og Rønne Banke, Natura 2000-område nr. 252*. https://mst.dk/media/pfimc3w4/n252-natura-2000-plan-2022-27-adler-grund-og-roenne-banke.pdf

Miljøstyrelsen. (2023d). *Natura 2000-plan 2022-27. Ølsemagle Strand og Staunings Ø. Natura 2000 område nr. 147. Habitatområde H130*. https://mst.dk/media/rjipsfpm/n147-natura-2000-plan-2022-27-oelsemagle-strand-og-staunings-oe.pdf

Miljøstyrelsen. (2023e). *Natura 2000-plan 2022-2027. Ertholmene. Natura 2000-område nr. 189. Habitatområde H210. Fuglebeskyttelsesområde F79.* https://mst.dk/media/1pepolr5/n189-natura-2000-plan-2022-27-ertholmene.pdf

Miljøstyrelsen. (2023f). *Natura 2000-plan 2022-2027. Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund. Natura 2000-område nr. 168. Habitatområde H147. Fuglebeskyttelsesområde F84 og F89*. https://mst.dk/media/edinvnom/n168-natura-2000-plan-2022-27-havet-og-kysten-mellem-praestoe-fjord-og-groensund.pdf

Miljøstyrelsen. (2023g). *Natura 2000-plan 2022-2027. Klinteskoven og Klinteskov Kalkgrund. Natura 2000-område nr. 171. Habitatområde H150 og H207. Fuglebeskyttelsesområde F90*. https://mst.dk/media/1ablpk4p/n171-natura-2000-plan-2022-27-klinteskoven-og-klinteskov-kalkgrund.pdf

Miljøstyrelsen. (2023h). *Natura 2000-plan 2022-2027. Roskilde Fjord og Jægerspris Nordskov. Natura 2000-område nr. 136. Habitatområde H120 og H199. Fuglebeskyttelsesområde F105 og F107*. https://mst.dk/media/h3unechb/n136-natura-2000-plan-2022-27-roskilde-fjord-og-jaegerspris-nordskov.pdf

Miljøstyrelsen. (2023i). *Natura 2000-plan 2022-2027. Saltholm og omliggende hav. Natura 2000-område nr. 142. Habitatområde H126. Fuglebeskyttelsesområde F110*. https://mst.dk/media/jokmvgct/n142-natura-2000-plan-2022-27-saltholm-og-omliggende-hav.pdf

Miljøstyrelsen. (2023j). *Natura 2000-plan 2022-2027. Stevns Rev. Natura 2000-område nr. 206. Habitatområde H206*.

Miljøstyrelsen. (2023k). *Natura 2000-plan 2022-2027. Tryggevælde Å. Natura 2000-område nr. 149. Habitatområde H132*. https://mst.dk/media/uethna3o/n149-natura-2000-plan-2022-27-tryggevaelde-aadal.pdf

Miljøstyrelsen. (2023l). *Natura 2000-plan 2022-2027. Vestamager og havet syd for. Natura 2000-område nr. 143. Habitatområde H127*.

Miljøstyrelsen. (2023m). *Overvågning - Miljøstyrelsen overvåger naturens og vandmiljøets tilstand*. https://mst.dk/natur-vand/overvaagning-af-vand-og-natur/

Miljøstyrelsen. (2023n). *Vandplandata*. https://vandplandata.dk/vp3endelig2022/vandomraade

Miljøstyrelsen. (2023o, June). *Vandområdeplanerne 2021-2027*.

Miljøstyrelsen. (2024a). *Datablade for miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet*. Kvalitetskriterier for miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet

Miljøstyrelsen. (2024b). *Udkast til genbesøg af vandområdeplanerne 2021 - 2027 (VP3) - høringsmateriale 20-12-2024*. https://hoeringsportalen.dk/Hearing/Details/69540#:~:text=Høringsmaterialet består af vandområdeplanerne%2C fem,vejledning om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter.&text=Bemærkninger Bekendtgørelserne vil træde i,er ansvarlig for denne høring.

Miljøstyrelsen. (2024c). *Vejledning til bekendtgørelse om krav til udledning af visse forurenende stoffer til overfladevand og havområder med ofte stillede spørgsmål og svar, offentliggjort 11. marts 2024.* https://mst.dk/media/kmdgtjlk/spoergsmaal-og-svar-om-udledning-af-visse-forurenende-stoffer-marts-2024.pdf

Miljøstyrelsen. (2016). *Habitatbeskrivelser, årgang 2016 Beskrivelse af danske naturtyper omfattet af habitatdirektivet (NATURA 2000 typer)*. https://mst.dk/media/128611/habitatbeskrivelser-2016-ver-105.pdf

Mills, K. E., & Fonseca, M. S. (2003). Mortality and productivity of eelgrass Zostera marina under conditions of experimental burial with two sediment types. *Marine Ecology Progress Series*, *255*, 127–134. https://doi.org/10.3354/meps255127

Moeslund, J. E. (2023, March 23). *Den danske Rødliste 2019*. Aarhus Universitet. https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/temasider/redlistframe/

Moksnes, P.-O., Röhr, M. E., Holmer, M., Eklöf, J. S., Eriander, L., Infantes, E., & Boström, C. (2021). Major impacts and societal costs of seagrass loss on sediment carbon and nitrogen stocks. *Ecosphere*, *12*(7), e03658.

Møller Olesen, T., Carl, H., & Aarestrup, K. (2009). *Havlampret (Petromyzon marinus Linnaeus 1758) i danske vandløb 1869-2009*. 45–60.

Møller, P. R., & Carl, H. (2019). *Atlas over danske saltvandsfisk, Europæisk stør*. https://fiskeatlas.ku.dk/artstekster/Europ_isk_st_r_Fiskeatlas.pdf

Mortensen, L. O., Skov, H., Skjold Tjørnløv, R., & Tuhuteru, N. (2020). Assessment of areas for development of offshore wind farms on Rønne Bank in relation to birds Energistyrelsen / Danish Energy Agency. *Energistyrelsen/Danish Energy Agency*, *December*.

Munk, P., & Carl, H. (2019). Atlas over danske saltvandsfisk: Sild. In *Atlas over danske saltvandsfisk*.

Nabe-Nielsen, J., van Beest, F. M., Grimm, V., Sibly, R. M., Teilmann, J., & Thompson, P. M. (2018). Predicting the impacts of anthropogenic disturbances on marine populations. *Conservation Letters*, *11*(5), 1–8. https://doi.org/10.1111/conl.12563

Naturbasen. (2023). *Naturbasen*. https://www.naturbasen.dk/

Naturvårdsverket. (2015). *Att formulera bevarandemål*. https://www.naturvardsverket.se/4ac121/globalassets/vagledning/skyddad-natur/naturreservat/processen/dokument/beslut-formulera-bevarandemal.pdf

Naturvårdsverket. (2022). *Skyddad natur Sverige*. https://skyddadnatur.naturvardsverket.se/

Navarro, J. M., & Widdows, J. (1997). Feeding physiology of Cerastoderma edule in response to a wide range of seston concentrations. In *MARINE ECOLOGY PROGRESS SERIES Mar Ecol Prog Ser* (Vol. 152). https://www.int-res.com/abstracts/meps/v152/p175-186/

Nielsen, N. H., Hansen, R. G., Teilmann, J., & Heide-Jørgensen, M. P. (2013). *Extensive offshore movements of harbour porpoises (Phocoena phocoena)*. *November*.

Nielsen, O.-K., Plejdrup, M. S., Winther, M., Nielsen, M., Gyldenkærne, S., Mikkelsen, M. H., Albrektsen, R., Thomsen, M., Hjelgaard, K., Fauser, P., Bruun, H. G., Johannsen, V. K., Nord-Larsen, T., Vesterdal, L., Stupak, I., & Scott-Bentsen, N., Rasmussen, E., M. G. (2022). *Denmark's national inventory report 2022. Emission Inventories 1990-2020. Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Kyoto Protocol*. https://dce2.au.dk/pub/SR494.pdf

Nielsen, R. (2022). *Rohde Nielsen - Environmental Reporting: Sediment Spill Rates - Denmark*.

Nielsen, R. D., Holm, T. E., Clausen, P., Bregnballe, T., Clausen, K. K., Petersen, I. K., Sterup, J., Balsby, T. J. S., Pedersen, C. L., Mikkelsen, P., & Bladt, J. (2019). *Fugle 2012-2017, NOVANA, Videnskabelig rapport nr. 314* (Videnskabelig Rapport Fra DCE - Nationalt Center for Miljøog Energi, Issue 314). Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. https://dce2.au.dk/pub/SR314.pdf

Nielsen, R. D., Holm, T. E., Clausen, P., Bregnballe, T., Kuhlmann Clausen, K., & Petersen, I. K. (2023). Fugle 2020-2021, NOVANA Videnskabelig rapport nr. 531. In *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljøog Energi*. https://dce2.au.dk/pub/SR531.pdf

Nilsson, L. (2020). *Kriegers Flaks betydelse för alfågel i relation till planer påVindkraft*. 1–21.

NIRAS. (2015). *Bornholm Havmøllepark, VVM-redegørelse, Del 2: Det marine miljø* (Issue April).

NIRAS. (2021). *Miljøkonsekvensrapport Aflandshage Vindmøllepark* (Issue November). https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/miljoekonsekvensrapport_aflandshage_vindmoellepark_nov_2021.pdf

Olesen, B., & Sand-Jensen, K. (1994). Patch dynamics of eelgrass Zostera marina. *Marine Ecology-Progress Series*, *106*, 147.

Olesen, H. J., Christoffersen, M., Kjeldbjerg, T., Kuhn, J., Pedersen, S., Storr-Paulsen, M., Stubgaard, K., & Skov, C. (2020). *Forbedring af forvaltningsgrundlaget for bestande i det rekreative fiskeri (REKREA)*. https://www.aqua.dtu.dk/-/media/institutter/aqua/publikationer/rapporter-352-400/364-2020-rekrea-forbedring-af-forvaltningsgrundlaget-i-rekreativt-fiskeri.pdf

Olsen, M., & Bjørge, A. (1995). Seasonal and regional variations in the diet of harbour seals in Norwegian waters. *Developments in Marine Biology; Whales, Seals; Fish and Man*.

Olsson, O., & Hentati-Sundberg, J. (2017). Population trends and status of four seabird species (Uria aalge, Alca torda, Larus fuscus, Larus argentatus) at Stora Karlsö in the Baltic Sea. *Ornis Svecica*, *27*, 64–93.

Orbicon. (2018). *Environmental Baseline Survey in the Danish EEZ, Northern Route. Seabed Sediments Report Ffor The Danish EEZ IN 2017*.

ORDTEK, & Energinet. (2024). *UXO Risk Management Technical Note – Detailed Route Analysis - Energy Island Bornholm - prepared for Energinet*.

Orth, R. J., Harwell, M. C., & Inglis, G. J. (2006). Ecology of seagrass seeds and dispersal strategies. In *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation* (Issue January, pp. 111–133).

Öst, M., & Kilpi, M. (1998). Blue mussels Mytilus edulis in the Baltic: good news for foraging eiders Sornateria mollissima. *Https://Doi.Org/10.2981/Wlb.1998.004*, *4*(2), 81–89. https://doi.org/10.2981/WLB.1998.004

Owen, K., Sköld, M., & Carlström, J. (2021). An increase in detection rates of the critically endangered Baltic Proper harbor porpoise in Swedish waters in recent years. *Conservation Science and Practice*, *3*(8), 1–13. https://doi.org/10.1111/csp2.468

Petersen, I. K., Nielsen, R. D., & Clausen, P. (2016). *Vurdering af IBA'er (Important Bird Areas) i relation til fuglebeskyttelsesområder - med særligt henblik på marine arter og områder, Teknisk rapport nr. 202* (Issue 202). https://dce2.au.dk/pub/TR202.pdf

Petersen, I. K., Nielsen, R. D., & Clausen, P. (2019). Opdateret vurdering af IBA udpegninger i relation til otte specifikke marine områder. *Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø Og Energi*, *Teknisk ra*, 80. https://dce2.au.dk/pub/TR203.pdf

Petersen, I. K., Nielsen, R. D., Pihl, S., Clausen, P., Therkildsen, O., Christensen, T. K., Kahlert, J., & Hounisen, J. P. (2010). Landsdækkende optælling af vandfugle i Danmark, vinteren 2007/2008. *Danmarks Miljøundersøgelser*, *261*, 78.

Petersen, I. K., Sørensen, I. H., Nielsen, R. D., Fox, T., & Christensen, T. K. (2019). *Status for overvintrende fløjlsænder og havlitter i danske farvande - En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer, Videnskabelig rapport nr. 336* (Issue 336). Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljøog Energi. https://dce2.au.dk/pub/SR336.pdf

Petersen, J. K., Brooks, M. E., Edelvang, K., Eigaard, O. R., Göke, C., Hansen, F. T., Kuhn, J., Mohn, C., Maar, M., Olsen, J., & others. (2020). Andre presfaktorer end næringsstoffer og klima-forandringer--effekter af stedspecifikke presfaktorer pådet marine kvalitetselement ålegræs. *DTU Aqua-Rapport*, *361–2020*.

Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Madsen, J., & Bregnballe, T. (2003). *Bevaringsstatus for fuglearter omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet*. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. https://pure.au.dk/portal/en/publications/bevaringsstatus-for-fuglearter-omfattet-af-ef-fuglebeskyttelsesdi

Pihl, S., Clausen, P., Petersen, I. K., Nielsen, R. D., Laursen, K., Bregnballe, T., Holm, T. E., & Søgaard, B. (2013). *Fugle 2004-2011: NOVANA*. Aarhus University, DCE - Danish Centre for Environment and Energy. https://pure.au.dk/portal/en/publications/fugle-2004-2011-novana

Pihl, S., Ekse Holm, T., Clausen, P., Krag Petersen, I., Due Nielsen, R., Laursen, K., Bregnballe, T., & Søgaard, B. (2015). Fugle 2012-2013. NOVANA. *Videnskabelig Rapport Fra DCE-Nationalt Center for Miljø Og Energi*. https://dce2.au.dk/pub/SR125.pdf

Popper, A. N., & Hawkins, A. D. (2019). An overview of fish bioacoustics and the impacts of anthropogenic sounds on fishes. *Journal of Fish Biology*, *94*(5), 692–713. https://doi.org/10.1111/jfb.13948

Popper, A. N., Hawkins, A. D., Fay, R. R., Mann, D. A., Bartol, S., Carlson, T. J., Coombs, S., Ellison, W. T., Gentry, R. L., Halvorsen, M. B., Løkkeborg, S., Rogers, P. H., Southall, B. L., Zeddies, D. G., & Tavolga, W. N. (2014). Sound Exposure Guidelines for Fishes and Sea Turtles: A Technical Report prepared by ANSI-Accredited Standards Committee S3/SC1 and registered with ANSI. In *Springer* (Issue May). https://doi.org/10.1007/978-3-319-06659-2

Posthuma, L., Suter II, G. W., & Traas, T. P. (2001). Species Sensitivity Distributions in Ecotoxicology (L. Posthuma, G. W. Suter II, & T. P. Traas, Eds.; First). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781420032314

Powilleit, M., Graf, G., Kleine, J., Riethmüller, R., Stockmann, K., Wetzel, M. A., & Koop, J. H. E. (2009). Experiments on the survival of six brackish macro-invertebrates from the Baltic Sea after dredged spoil coverage and its implications for the field. *Journal of Marine Systems*, *75*(3), 441–451. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2007.06.011

Rambøll. (2009). *Offshore Pipeline through the Baltic Sea. Memo 4.3A-2, Blocking effects of the pipeline on the seabed causing accretion/erosion*.

Rambøll. (2017). *Nord Stream 2, Vurdering af Virkninger på Miljøet (VVM), Danmark*. https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/3200e5b6-ac7d-4c43-8432-b5704f532947/Nord%20Stream%202,%20VVM%20-%20Danmark%20-%20Dansk.pdf

Rambøll. (2018). *Baltic Pipe Offshore pipeline - permitting and design, UXO desk study, Doc. No. PL1-RAM-10_V03-RA-0002-EN*.

Rambøll. (2019a). *Baltic Pipe - offshore pipeline - environmental impact assessment - Baltic Sea - Denmark - Gaz-system S.A.* https://mst.dk/media/172103/e-miljoekonsekvensrapport-oestersoeen.pdf

Rambøll. (2019b). *Baltic pipe offshorerørledning tilladelse og design, Miljøkonsekvensrapport - Østersøen-Danmark - Gaz-system S.A.* https://ens.dk/sites/ens.dk/files/OlieGas/e_miljoekonsekvensrapport_oestersoeen_.pdf

Rambøll. (2020). *Lynetteholm Miljøkonsekvensrapport*.

Rambøll. (2021). *Miljökonsekvensbeskrivning för uppförande, drift och avveckling av vindkraftparken Skåne Havsvindpark*.

Rambøll. (2022a). *Cable Systems In The Swedish Economic zone - Impact Assessment*.

Rambøll. (2022b). *Energy Island Bornholm - Technical report - Commercial fisheries*.

Rambøll. (2023a). *Energy Island Bornholm - Transmission Cable - Navigational Safety modelling - Technical report*.

Rambøll. (2023b). *Energy Island Bornholm - Transmission Cable - Sediment spill - Technical report*.

Rambøll. (2023c). *Energy Island Bornholm - Transmission Cable - Underwater sound modelling - Technical Report*.

Rambøll. (2023d). *Lynetteholm supplerende MKR*.

Rambøll A/S. (2023). *Cable and pipeline installations in the Baltic Sea*.

Rambøll, & Nord Stream AG. (2011). *"Hydrographic monitoring in the Bornholm Basin 2010 – 2011" (Ed: Anders Stigebrandt). Doc. No. G-PE-PER-MON-100-04090000-A, June.*

Rana, V., Milke, J., & Gałczyńska, M. (2022). Inorganic and Organic Pollutants in Baltic Sea Region and Feasible Circular Economy Perspectives for Waste Management: A Review. In *Handbook of Solid Waste Management* (Issue May). https://doi.org/10.1007/978-981-16-4230-2_80

Rasmussen, G. H., Carl, H., & Møller, P. R. (2019). *Atlas over danske saltvandsfisk: Laks*. *december*. https://fiskeatlas.ku.dk/artstekster/

Rasmussen, J. F., Nielsen, M., & Flensted, K. N. (2000). *in Important Bird Areas in Europe: Priority sites for conservation. 1: Northern Europe, publ. BirdLife International, Cambridge (GBR)*. 137–178.

Read, A. J., & Westgate, A. J. (1997). Monitoring the movements of harbour porpoises (Phocoena phocoena) with satellite telemetry. *Marine Biology*, *130*(2), 315–322. https://doi.org/10.1007/s002270050251

Redfern, J., Schakner, Z. A., Furness, B., Fliessbach, K. L., Borkenhagen, K., Guse, N., Markones, N., Garthe, S., & et al., F. (2019). A Ship Traffic Disturbance Vulnerability Index for Northwest European Seabirds as a Tool for Marine Spatial Planning. *Frontiers in Marine Science*. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00192

Ricking, M., & Schulz, H. M. (2002). PAH-profiles in sediment cores from the Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, *44*(6). https://doi.org/10.1016/s0025-326x(02)00062-0

Russell, D. J. F., Hastie, G. D., Thompson, D., Janik, V. M., Hammond, P. S., Scott-Hayward, L. A. S., Matthiopoulos, J., Jones, E. L., & McConnell, B. J. (2016). Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. *Journal of Applied Ecology*, *53*(6), 1642–1652. https://doi.org/10.1111/1365-2664.12678

SAMBAH. (2017). SAMBAH - Final report. *LIFE Project Number: LIFE08 NAT/S/000261.*, 1–77.

Sanderson, H., & Fauser, P. (2015). Environmental assessments of sea dumped chemical warfare agents. *Aarhus University, DCE--Danish Centre for Environment and Energy, Scientific Report from DCE--Danish Centre for Environment and Energy*, *174*.

Savchuk, O. P. (2018). Large-scale nutrient dynamics in the Baltic Sea, 1970-2016. *Frontiers in Marine Science*, *5*, 95.

SCANS. (1995). *Distribution and abundance of the harbour porpoise and other small cetaceans in the North Sea and adjacent waters. Final report under LIFE Nature project LIFE 92-2/UK/027*.

Scharff-Olsen, C. H., Galatius, A., Teilmann, J., Dietz, R., Andersen, S. M., Jarnit, S., Kroner, A.-M., Botnen, A. B., Lundström, K., Møller, P. R., & Olsen, M. T. (2018). Diet of seals in the Baltic Sea region: a synthesis of published and new data from 1968 to 2013. *ICES Journal of Marine Science*, *76*(1), 284–297. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsy159

Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V., & Garthe, S. (2011). Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications*, *21*(5), 1851–1860. https://doi.org/10.1890/10-0615.1

Seacon. (2015). *Udvikling af ålegræs påkabeltracéer – Mønsbroen/Ulvsund og Nysted*.

SGU. (n.d.). *Maringeologi, metaller och näringsämnen, Kartvisare*. Retrieved March 10, 2025, from https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-marinkemi-metaller.html

Shahabi-Ghahfarokhi, S., Åström, M., Josefsson, S., Apler, A., & Ketzer, M. (2021). Background concentrations and extent of Cu, As, Co, and U contamination in Baltic Sea sediments. *Journal of Sea Research*, *176*, 102100.

Shahabi-Ghahfarokhi, S., Josefsson, S., Apler, A., Kalbitz, K., Åström, M., & Ketzer, M. (2021). Baltic Sea sediments record anthropogenic loads of Cd, Pb, and Zn. *Environmental Science and Pollution Research*, *28*(5), 6162–6175.

Silva, W., Bottagisio, E., Härkönen, T., Galatius, A., Olsen, M., & Harding, K. (2021). Risk for overexploiting a seemingly stable seal population: influence of multiple stressors and hunting. *Ecosphere*, *12*. https://doi.org/10.1002/ecs2.3343

Skabeikis, A., Morkūnė, R., Bacevičius, E., Lesutienė, J., Morkūnas, J., Poškienė, A., & Šiaulys, A. (2019). Effect of round goby (Neogobius melanostomus) invasion on blue mussel (Mytilus edulis trossulus) population and winter diet of the long-tailed duck (Clangula hyemalis). *Biological Invasions*, *21*(3), 911–923. https://doi.org/10.1007/S10530-018-1869-Y

Skov, H., Heinänen, S., Žydelis, R., Bellebaum, J., Bzoma, S., Dagys, M., Durinck, J., Garthe, S., Grishanov, G., Hario, M., Kieckbsh, J. J., Kube, J., Kuresoo, A., Larsson, K., Luigujoe, L., Meissner, W., Nehls, H. W., Nilsson, L., Petersen, I. K., … Wahl, J. (2011). Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea. *TemaNord*, *2011:550*(Council of Ministers, Copenhagen, Denmark). https://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:701707/FULLTEXT01.pdf

Slots- og Kulturstyrelsen. (2022a). *Fund og Fortidsminder - den nationale fortidsmindedatabase*. https://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/

Slots- og Kulturstyrelsen. (2022b). *Holddatabasen*.

Slots- og Kulturstyrelsen, & Energinet. (2016). *Best Practice - marinarkæologi*.

Søfartsstyrelsen. (n.d.). *Svovl (SOx)*. Retrieved December 18, 2024, from https://www.soefartsstyrelsen.dk/miljoe-and-klima/svovl-sox

Søfartsstyrelsen. (2023a). *Danmarks Havplan*. https://havplan.dk/da/page/info

Søfartsstyrelsen. (2023b). *Entreprenøropgaver til søs*. https://www.soefartsstyrelsen.dk/sikkerhed-til-soes/sejladssikkerhed/entreprenoeropgaver-til-soes

Søfartsstyrelsen. (2023c). *HAVPLANREDEGØRELSE*.

Søgaard, B., Skov, F., Ejrnæs, R., Nielsen, K.-E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Baattrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Lauridsen, T. L., Møller, P. F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R. M., Fredshavn, J., Aude, Erik., & Nygaard, B. (2003). *Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Naturtyper og arter omfattet af EF-habitatdirektivet & fugle omfattet af EF-fuglebeskyttelsesdirektivet.* https://pub.geus.dk/da/publications/kriterier-for-gunstig-bevaringsstatus-naturtyper-og-arter-omfatte

Søgaard, B., Wind, P., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., & Roland Therkildsen, O. (2018). *Arter 2016. Videnskabelig rapport fra DCE nr. 262 – Nationalt Center for Miljøog Energi*. https://dce2.au.dk/pub/SR262.pdf

Southall, B. L., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Finneran, J. J., Gentry, R. L., Greene, C. R., Kastak, D., Ketten, D. R., Miller, J. H., Nachtigall, P. E., Richardson, W. J., Thomas, J. A., & Tyack, P. L. (2008). Marine Mammal Noise-Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. *Bioacoustics*, *17*(1–3), 273–275. https://doi.org/10.1080/09524622.2008.9753846

Southall, B. L., Finneran, J. J., Reichmuth, C., Nachtigall, P. E., Ketten, D. R., Bowles, A. E., Ellison, W. T., Nowacek, D. P., & Tyack, P. L. (2019). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquatic Mammals*, *45*(2), 125–232. https://doi.org/10.1578/AM.45.2.2019.125

Staehr, P. A., Göke, C., Holbach, A. M., Krause-Jensen, D., Timmermann, K., Upadhyay, S., & Ørberg, S. B. (2019). Habitat Model of Eelgrass in Danish Coastal Waters: Development, Validation and Management Perspectives. *Frontiers in Marine Science*, *6*(175). https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00175

Statens Naturhistoriske Museum. (2023). *Atlas over danske saltvandsfisk*.

Sund og Bælt. (2013). *Femern 2013c*.

Sveegaard, S., Andreasen, H., Mouritsen, K. N., Jeppesen, J. P., Teilmann, J., & Kinze, C. C. (2012). Correlation between the seasonal distribution of harbour porpoises and their prey in the Sound, Baltic Sea. *Marine Biology*, *159*(5), 1029–1037. https://doi.org/10.1007/s00227-012-1883-z

Sveegaard, S., Carlén, I., Carlström, J., Dähne, M., Gilles, A., Loisa, O., Owen, K., & Pawliczka, I. (2022). *HOLAS-III Harbour Porpoise Importance Map*. *240*.

Sveegaard, S., Galatius, A., Dietz, R., Kyhn, L., Koblitz, J. C., Amundin, M., Nabe-Nielsen, J., Sinding, M. H. S., Andersen, L. W., & Teilmann, J. (2015). Defining management units for cetaceans by combining genetics, morphology, acoustics and satellite tracking. *Global Ecology and Conservation*, *3*, 839–850. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.04.002

Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., & Teilmann, J. (2018). Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande. *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø Og Energi*, *284*, 36.

Sveegaard, S., Teilmann, J., Tougaard, J., Dietz, R., Mouritsen, K. N., Desportes, G., & Siebert, U. (2011). High-density areas for harbor porpoises (Phocoena phocoena) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science*, *27*(1), 230–246. https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2010.00379.x

Svendsen, J., Christian; Ibanez-Erquiaga, B. ;, Savina, E. ;, & Wilms, T. (2022). Effects of operational off-shore wind farms on fishes and fisheries. Review report. In *Downloaded from orbit.dtu.dk on*.

Svensk Miljøstyrelsen. (2000). *Environmental Quality Criteria. Coasts and Seas. Report 5052*.

Szmytkiewicz, A., & Zalewska, T. (2014). Sediment deposition and accumulation rates determined by sediment trap and 210Pb isotope methods in the outer puck bay (Baltic Sea). *Oceanologia*, *56*(1), 85–106. https://doi.org/10.5697/oc.56-1.085

Taormina, B., Bald, J., Want, A., Thouzeau, G., & Lejart, M. (2018). *A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions A review of potential*

*impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recom-mendations an*. *96*, 380–391. https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.07.026ï

Teilman, J., Galatius, A., & Sveegaard, S. (2017). *Marine mammals in the Swedish and Danish Baltic Sea in relation to the Nord Stream 2 project. Baseline report.* (Issue 236). https://dce2.au.dk/pub/SR236.pdf

Teilmann, J., Dietz, R., & Sveegaard, S. (2022). *The use of Scandinavian marine waters/marine waters of Skåne by harbour porpoises in time and space* (Issue 236).

Teilmann, J., & Palner, M. (2018). *Råstofindvindingens effekt påbestanden af marsvin i det nordligste Øresund*.

Teilmann, J., Sveegaard, S., Dietz, R., Petersen, I. K. I. K., Berggren, P., & Desportes, G. (2008). *High density areas for harbour porpoises in Danish waters* (Issue 657).

Tengstedt, A. N. B., Liu, S., Jacobsen, M. W., Gundlund, C., Møller, P. R., Berg, S., Bekkevold, D., & Hansen, M. M. (2024). Genomic insights on conservation priorities for North Sea houting and European lake whitefish (Coregonus spp.). *Molecular Ecology*, e17367.

The ecoinvent Database. (2022). *The ecoinvent Database, v.3.9.1*. https://ecoinvent.org/

Thompson, P. M., Brookes, K. L., Graham, I. M., Barton, T. R., Needham, K., Bradbury, G., & Merchant, N. D. (2013). Short-term disturbance by a commercial two-dimensional seismic survey does not lead to long-term displacement of harbour porpoises. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *280*(1771). https://doi.org/10.1098/RSPB.2013.2001

Thomsen, M. H. (2020). *Aflandshage Havmøllepark - Geoarkæologisk analyse af geofysiske data for planlagt havmøllepark*.

Todd, V. L. G., Todd, I. B., Gardiner, J. C., Morrin, E. C. N., MacPherson, N. A., DiMarzio, N. A., & Thomsen, F. (2015). A review of impacts of marine dredging activities on marine mammals. *ICES Journal of Marine Science*, *72*(2), 328–340. https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu187

Tørsløv, J., & Rasmussen, D. (2023). *Hvad er sammenhæng mellem vandkvalitetskriterier og sedimentkvalitetskriterier?* https://vand-og-jord.dk/wp-content/uploads/2023/04/VJ-1_22_Vand-og-sedimentkvalitet_s4-6.pdf

Tørsløv, J., Winther-Nielsen, M., Pedersen, F., & Dørge, J. (2002). Udledning af miljøfarlige stoffer med spildevand, Miljøprojekt nr. 690. https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2002/87-7972-107-9/pdf/87-7972-108-7.pdf

Tougaard, J. (2014a). *Vurdering af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 1 - Målemetoder, enheder og hørelse hos marine organismer.* (Issue 44). https://dce.au.dk/udgivelser/tr/nr-1-49/abstracts/nr-44-vurdering-af-effekter-af-undervandsstoej-paa-marine-organismer-del-1-maalemetoder-enheder-og-hoerelse-hos-marine-organismer/

Tougaard, J. (2014b). Vurderinger af effekter af undervandsstøj på marine organismer. Del 2 - Påvirkninger. Teknisk rapport nr. 45. *Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljøog Energi*, *45*, 51. https://dce2.au.dk/pub/TR45.pdf

Tougaard, J. (2021). *Thresholds for Behavioural Responses To Noise in Marine Mammals* (Issue 225).

Tougaard, J., & Beedholm, K. (2021). *Scientific note from DCE-Danish Thresholds for noise induced hearing loss in marine mammals*. https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2021/N2021

Tougaard, J., Galatius, A., Teilmann, J., & Sveegaard, S. (2018). *Marine mammals in relation to the alternative route north of Bornholm Nord Stream 2 Project, Baseline and assessment report* (Vol. 289, Issue 289). DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi. https://dce2.au.dk/pub/SR289.pdf

Tougaard, J., Ladegaard, M., Griffiths, E., & Marcolin, C. (2023). *Vurdering af tilstanden i de danske havområder for Havstrategidirektivets deskriptor 11. Kriterierne D11C1 impulsstøj og D11C2 vedvarende lavfrekvent støj* (Issue 568). https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Videnskabelige_rapporter_500-599/SR568.pdf

Udinaturen.dk. (n.d.). *Sose*. https://udinaturen.dk/shelter/4741

Udvalget for Fødevarer. (2014). *Fælles visioner for det rekreative fiskeri*. https://www.ft.dk/samling/20141/almdel/flf/bilag/155/1499522.pdf

Umar, M. J., Price, I. R., & Mccook, ·L J. (1998). Effects of sediment deposition on the seaweed Sargassum on a fringing coral reef. In *Coral Reefs* (Vol. 17). Springer-Verlag.

Unger, B., Nachtsheim, D., Ramírez Martínez, N., Siebert, U., Sveegaard, S., Kyhn, L., Balle, J. D., Teilmann, J., Carlström, J., Owen, K., & Gilles, A. (2021). *MiniSCANS-II: Aerial survey for harbour porpoises in the western Baltic Sea, Belt Sea, the Sound and Kattegat in 2020 : Joint survey by Denmark, Germany and Sweden.* 28. https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1591925&dswid=793

US Department of Interior. (2011). *Effects of EMFS from undersea power cables*.

Valdemarsen, T., Wendelboe, K., Egelund, J. T., Kristensen, E., & Flindt, M. R. (2011). Burial of seeds and seedlings by the lugworm Arenicola marina hampers eelgrass (Zostera marina) recovery. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, *410*, 45–52. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2011.10.006

Valeur, J. R., Lomholt, S., & Knudsen, C. (2004). Geochemical recognition of spilled sediments used in numerical model validation. *International Journal of Sediment Research*, *19*(2), 83–95.

van Dalfsen, J. A., & Essink, K. (2001). Benthic community response to sand dredging and shoreface nourishment in Dutch coastal waters. *Senckenbergiana Maritima*, *31*(2), 329–332. https://doi.org/10.1007/BF03043041

van der Berg, E. (2022). *UXO Desk Study Offshore Wind Farm Bornholm II East*.

van Katwijk, M. M., & van Tussenbroek, B. I. (2023). Facultative Annual Life Cycles in Seagrasses. *Plants (Basel, Switzerland)*, *12*(10). https://doi.org/10.3390/PLANTS12102002

Vergés, P. C. (2011). *Key parameters and processes affecting the re-establishment of eelgrass in estuaries and coastal waters*. Syddansk Universitet.

Vikstrøm, T., Moshøj, C. M., Ali, N. Y., Askov, T., Desholm, M., Eskildsen, D. P., Heldbjerg, H., Jacobsen, E. M., Jeppesen, T. S., Jørgensen, K. S., & others. (2020). *Fugleatlas: de danske ynglefugles udbredelse 2014-2017*. Lindhardt og Ringhof Forlag A/S.

Viquerat, S., Gilles, A., Herr, H., Siebert, U., Gallus, A., Krügel, K., & Benke, H. (2015). Monitoring von marinen Säugetieren 2014 in der deutschen Nord-und Ostsee. *Visuelle Erfassung von Schweinswalen. Final Report for Federal Agency for Nature Conservation*, 1–58.

Visit Bornholm. (2023). *Sejlads*. https://visitbornholm.com/da/bornholm/aktivt/sejlads

Vragguiden. (2022). *Sportsdykkerdatabasen Vragguiden*. https://www.vragguiden.dk/

Weiffen, M., Möller, B., Mauck, B., & Dehnhardt, G. (2006). Effect of water turbidity on the visual acuity of harbor seals (Phoca vitulina). *Vision Research*, *46*(11), 1777–1783. https://doi.org/10.1016/j.visres.2005.08.015

Westerberg, H., Rönnbäek, P., & Frimansson, H. (1996). Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod. In *ices.dk*. https://www.ices.dk/sites/pub/CM Documents/1996/E/1996_E26.pdf

Wetlands International. (2021). *Waterbird Population Estimates*.

Wisniewska, D. M. M. D., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Doñate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., Miller, L. A. A., Siebert, U., Madsen, P. T. T., Biology, J. T.-C., & 2016, U. (2016). Ultra-high foraging rates of harbor porpoises make them vulnerable to anthropogenic disturbance. *Elsevier*, *26*(11), 1441–1446. http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2016.03.069

Witt, G., & Trost, E. (1999). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sediments of the Baltic Sea and of the German coastal waters. *Chemosphere*, *38*(7). https://doi.org/10.1016/S0045-6535(98)00387-7

Wright, P. J., Jensen, H., & Tuck, I. (2000). The influence of sediment type on the distribution of the lesser sandeel, Ammodytes marinus. *Journal of Sea Research*, *44*(3–4), 243–256. https://doi.org/10.1016/S1385-1101(00)00050-2

WSP & Rambøll. (2022a). *Energy Island Bornholm - Environmental Baseline Note WP-F Marine Mammals*.

WSP & Rambøll. (2022b). *Energy Island Bornholm - Environmental Baseline Note Wp-I Fish and fish populations*.

WSP & Rambøll. (2024a). *Energy Island Bornholm - Technical report - Benthic flora and fauna*.

WSP & Rambøll. (2024b). *Energy Island Bornholm - Technical report - Birds*.

WSP & Rambøll. (2024c). *Energy Island Bornholm - Technical report - Fish and Fish populations*.

WSP & Rambøll. (2024d). *Energy Island Bornholm - Technical report - Marine mammals*.

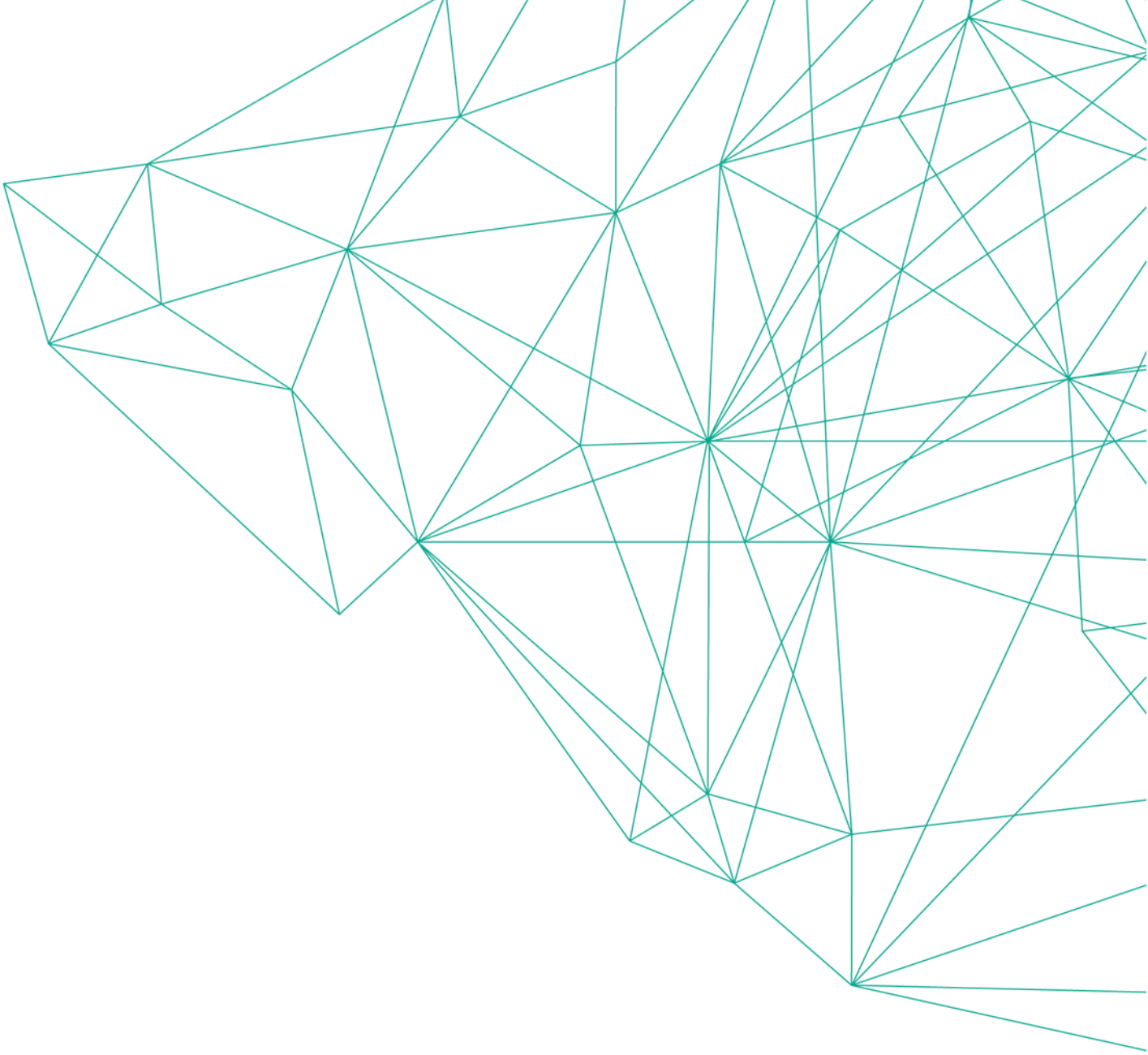
WSP & Rambøll. (2024e). *Supplerende undersøgelser af MFS i kabelkorridoren til Sjælland, Energiø Bornholm*.

WSP & Rambøll. (2024f). *Technical report for sediment, benthic flora and fauna - EIA Offshore Cable Energy Island Bornholm*.

WSP & Vattenfall. (2020). *Vesterhav Syd vindmøllepark - Miljøkonsekvensrapport*.

Wyatt, R. (2008). *Joint Industry Programme on Sound and Marine Life: Review of Existing Data on Underwater Sounds Produced by the Oil and Gas Industry - Issue 1*. *1*, 1–104. http://www.soundandmarinelife.org/Site/Products/Seiche_Aug08.pdf

Zalewska, T., Woroń, J., Danowska, B., & Suplińska, M. (2015). Temporal changes in Hg, Pb, Cd and Zn environmental concentrations in the southern Baltic Sea sediments dated with 210Pb method. *Oceanologia*, *57*(1). https://doi.org/10.1016/j.oceano.2014.06



ENERGINET
Eltransmission

Energinet
Tonne Kjærsvej 65
DK-7000 Fredericia

+45 70 10 22 44
info@energinet.dk
CVR-nr. 39 31 48 78

KOLOFON

Udgiver: Energinet Eltransmission A/S.
Forfatter: Energinet.
Rådgiver: Rambøll A/S.
Version: 2.0
Dato: 29. oktober 2025