

Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Delrapport 2

Miljørapport

Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering

12. april 2024

Kolofon

Titel

Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering

Emneord (i alfabetisk rækkefølge)

§ 3-område, afdampning, afgrænsning, alternativ, anlægsfase, arealanvendelse, arkitektonisk og arkæologisk arv, barriereeffekt, barrierevirkning, befolkning, befæstet, begrænsning, belysning, beskyttet natur, bevægelse, bilag IV-art, biologisk mangfoldighed, blow-out, boremudder, brintrørledning, civil, CO₂, CO₂e, dis, driftsfase, elektrisk felt, emission, erosion, fauna, fisk, fiskeri, flagermus, flora, fly, fysikkerhed, flyveplads, forenelighed, fortrængning, fortrængningseffekt, fredskov, fugl, fuglebeskyttelsesområde, grænseoverskridende, grøn omstilling, habitatdirektiv, habitatområde, havbund, havbundsforhold, havfugl, havpattedyr, havplan, havstrategidirektiv, havstrategiområde, havvind, havvindmølle, havvindmøllefundament, havvindmøllepark, hydrodynamik, hydrografi, højspændingskabel, højspændingsstation, ikke hjemmehørende art, ilandføring, iltsvind, infrastruktur, innovationsanlæg, jordbund, kabelgrav, kabelkorridor, kabeltracé, kapacitet, kemikalie, kirke, klima, klimatisk faktor, koblingsstation, kollisionsrisiko, kompenseringsstation, konsekvensvurdering, kulturarv, kulturhistorie, kumulativ virkning, kyst, kystlandskab, kystnær station, landkabel, landskab, ledning, levested, luftbåren støj, lufthavn, luftkvalitet, luftmiljø, magnetfelt, marin, marinarkæologi, markfirben, materielt gode, menneskers sundhed, menneskeskabt gode, mere havvind, militær, miljøemne, miljøfaktor, miljømålsætning, miljøpåvirkning, miljøtilstand, miljøvurdering, miljøvurdering af planer og programmer, miljøvurderingsproces, morfologi, naboland, Natura 2000, naturbeskyttelse, naturskabt gode, naturværdi, natvisualisering, nettilslutning, nettilslutningspunkt, opsamlingskabel, overfladeafstrømning, overvågning, padde, plan, planområde, program, PtX-anlæg, påvirkning, påvirkningsområde, radar- og radiokæde, recipient, regn, rekreativ interesse, rekreativ værdi, rev, rimeligt alternativ, risikoforhold, risikovirksomhed, rørledning, råstof, råstofforekomst, råstofindvinding, sameksistens, samlokalisering, scenarie, sediment, sejladsikkerhed, sejlads trafik, sigtbarhedsvisualisering, skibstrafik, skov, strandeng, strømforhold, støj, sundhed, søkabel, teknisk anlæg, temperatur, terrestrisk, tilstandsklassifikation, transformatorstation, transformerplatform, "trædestenseffekt", trækfugl, udledning, udpegningsgrundlag, udsivning, uheld, underboring, undervandsstøj, vandforekomst, vandkvalitet, vandløb, vandområdeplan, vandrammedirektiv, visualisering, visibilitet, visuelle forhold, væsentlighedsvurdering, ynglefugl.

Udgiver

Energistyrelsen

Udarbejdet for

Energinet

Rådgiver og forfatter

COWI

Sprog

Dansk

År

12. april 2024

URL

ens.dk

Udgiverkategori

Statslig

Version

1.0

Illustrationer ©

Energinet og COWI medmindre andet er angivet

Indhold

1	Indledning.....	7
1.1	Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).....	8
1.2	Planbeskrivelse	9
2	Læsevejledning	13
3	Sammenhæng mellem Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og andre relevante planer.....	15
3.1	Havplanen	15
3.2	Vandområdeplanlægningen	15
3.3	Natura 2000-planer	16
3.4	Danmarks Havstrategi II.....	16
3.5	Planlægning på land.....	17
4	Sandsynlig forsynings- og energipolitisk samt miljømæssig udvikling hvis Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke vedtages	19
4.1	Sandsynlig forsynings- og energipolitisk udvikling hvis planen ikke vedtages .	19
4.2	Sandsynlig miljømæssig udvikling hvis planen ikke gennemføres	19
5	Rimelige alternativer	24
5.1	Andre muligheder for at skabe en miljø- og klimavenlig energiproduktion	24
5.2	Teknologiske alternativer	25
5.3	Geografiske alternativer	25
5.4	Tidsplan for en realisering af planen	26
5.5	Valgte scenarier	26
6	Kattegat.....	29
6.1	Eksisterende miljøtilstand på havet.....	29
6.2	Eksisterende miljøtilstand på land.....	92
6.3	Eksisterende miljøtilstand fælles for hav og land.....	114
6.4	Miljøvurdering af anlæg på havet.....	118
6.5	Miljøvurdering af anlæg på land.....	206
6.6	Miljøvurdering fælles for anlæg på havet og anlæg på land	239
7	Kriegers Flak II (Nord og Syd)	253
7.1	Eksisterende miljøtilstand på havet.....	253
7.2	Eksisterende miljøtilstand på land.....	314
7.3	Eksisterende miljøtilstand fælles for hav og land.....	335
7.4	Miljøvurdering af anlæg på havet.....	338
7.5	Miljøvurdering af anlæg på land	438
7.6	Miljøvurdering fælles for anlæg på havet og anlæg på land	470

8	Kumulative virkninger.....	484
8.1	Mulige kumulative planer og projekter	484
8.2	Metode og afgrænsning	485
8.3	Kollisionsrisiko og barriereeffekt – Trækkende traner.....	490
8.4	Undervandsstøj – Havpattedyr.....	491
8.5	Flysikkerhed – Civil	493
8.6	Sejladssikkerhed	493
8.7	Luftbåren støj	494
8.8	Fiskeri.....	495
8.9	Råstoffer og råstofindvinding	496
8.10	Radar- og radiokæder – Militær	497
8.11	Hydrografi og morfologi.....	498
8.12	Landskab og visuelle forhold.....	498
9	Grænseoverskridende påvirkninger.....	500
9.1	Kollisionsrisiko og barriereeffekt – Trækkende traner.....	501
9.2	Undervandsstøj – Havpattedyr.....	501
9.3	Fiskeri.....	501
9.4	Radar- og radiokæder	501
9.5	Landskab og visuelle forhold.....	501
9.6	Vejrforhold	508
10	Miljømålsætninger.....	511
11	Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger	514
11.1	Kattegat	514
11.2	Kriegers Flak II (Nord og Syd).....	521
12	Overvågning.....	529
13	Referencer	530
13.1	Referencer – Appendix om undervandsstøj.....	541
14	Appendix om undervandsstøj	544
14.1	Støjkilden.....	544
14.2	Lydudbredelsen.....	546
14.3	Parametre til beskrivelse af undervandsstøj	547
14.4	Frekvensvægtning og høreelse.....	547
14.5	Relevante arter og deres høreegenskaber	548
14.6	Dæmpningstiltag mod undervandsstøj.....	548
14.7	Undervandsstøj i Kattegat og i Østersøen, herunder ved planområderne	549

1 Indledning

Havvindmølleparker kan være med til at elektrificere ikke bare Danmarks, men også Europas fremtid. En fremtid, hvor et markant øget strømforbrug skal være baseret på vedvarende energikilder. Havvindmølleparker vil således bidrage væsentligt til den grønne omstilling gennem elektrificering af sektorer, der i dag primært er drevet af fossil energi.

For at accelerere udbygningen af den danske havvindsproduktion blev det med aftale om Finansloven for 2022 besluttet at udbyde yderligere 2 GW havvind til etablering inden udgangen af 2030. Derudover besluttede partierne bag Klimaafgrejning om grøn strøm og varme 2022 af 25. juni 2022 (herefter Klimaafgrejning 2022), at der skal udbydes områder, der kan rumme yderligere 4 GW havvind til etablering inden udgangen af 2030. Senest er der den 30. maj 2023 indgået en politisk aftale, der fastlægger rammerne for Klimaafgrejning 2022 med udbygning af 9 GW havvind, der potentielt kan øges til 14 GW eller mere, hvis koncessionsvinderne – dvs. tilbudsgiverne, der skal opstille havvindmøllerne – udnytter den frihed, der indgår i aftalen, til at etablere kapacitet ud over den udbudte minimumskapacitet på 1 GW per udbudt område.

For at muliggøre en realisering af de politiske aftaler om markant mere energiproduktion fra havvind inden udgangen af 2030 udarbejder Energistyrelsen en plan for etablering af havvindmølleparker i to områder i henholdsvis Kattegat og Østersøen, herefter Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd)¹. Planen, som p.t. foreligger i udkast, er i denne miljøvurdering benævnt Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) eller blot planen. Den omfatter anlæg både på havet og på land. Områderne i Kattegat og Østersøen er identificeret som værende egnede til etablering af havvindmølleparker².

Planområdet Kattegat forventes placeret ca. 15-30 km ud for Djurslands kyst og ca. 25-50 km ud for Sjællands Odde, planområdet Kriegers Flak II (Nord) forventes placeret ca. 15-31 km ud for halvøen Stevns og ca. 15-29 km ud for Møns kyst, og planområdet Kriegers Flak II (Syd) forventes placeret ca. 15-32 km ud for Møns kyst. Dette målt i lige linje fra kysten til nærmeste og fjerneste punkt i planområdet. Hvem de opføres af, dvs. hvem koncessionsvinderne bliver, afgøres efter en udbudsproces, som gennemføres af Energistyrelsen.

¹ Energistyrelsen har – efter høringen om afgrænsningen af miljøvurderingens indhold er gennemført – truffet beslutning om at ændre plannavnet fra Plan for Kattegat II og Kriegers Flak II (Nord og Syd) til Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Plannavnet Plan for Kattegat II og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er dog fastholdt på dokumenter, som tidligere er offentliggjort under denne titel.

² Energistyrelsen har i 2022 foretaget en finscreening af et antal havområder med henblik på fremtidige udbud af havvindmølleparker, jf. Finscreening 2022, maj 2022, COWI. De finscreenede områder vurderes – på det foreliggende grundlag – alle egnede til opstilling af havvind. Det vurderes derfor, at der er god basis for at gå videre med forundersøgelser af områderne.

1.1 Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) skal sikre, at der på det strategiske niveau tages stilling til de potentielle miljøpåvirkninger ved at udbyde havvindmølleparker i planområderne – både hvad angår indvirkningerne på miljøet fra aktiviteterne på havet og på land, og således at den senere realisering af planen ses i en miljømæssig kontekst.

Miljørapporten skal bl.a. indeholde en beskrivelse af planens indhold og hovedformål samt relationen til andre planer. Derudover skal miljørapporten beskrive nuværende miljøstatus og potentielle påvirkninger af en række miljøemner, der er udvalgt i den indledende afgrænsningsfase.

Af Tabel 1-1 nedenfor fremgår, hvordan påvirkningerne beskrives i miljøvurderingen.

Tabel 1-1 Terminologi i vurderingen af påvirkningsgradens væsentlighed.

Miljøvurderings-terminologi	Terminologi anvendt i miljøvurderingen	Typiske effekter på miljøet
Væsentlig påvirkning	Væsentlig negativ eller positiv påvirkning	<p>Der forekommer mulige påvirkninger, som har et stort omfang og/eller langvarig karakter, er hyppigt forekommende eller sandsynlige, og der vil være mulighed for irreversible skader eller forbedringer i betydeligt omfang.</p> <p>Der skal være fokus på at vurdere den pågældende indvirkning i senere planlægning eller i forbindelse med efterfølgende godkendelse af planens mulige projekter – og der kan være behov for at genoverveje planens bestemmelser for at reducere påvirkninger.</p> <p>Påvirkninger, der udløser krav om iværksættelse af en fravigelsesprocedure fra vedtagne målsætninger for natur- og vandområder – uanset påvirkningernes eventuelle midlertidige karakter.</p>
	Moderat eller ubetydelig miljøpåvirkning (ikke væsentlig påvirkning)	<p>Moderat negativ eller positiv påvirkning</p> <p>Der kan forekomme påvirkninger, som enten har et større omfang eller en høj kompleksitet eller varer i længere tid eller er hyppigt tilbagevendende, og som kan give midlertidige lokale skader eller positive indvirkninger, og som sammen med væsentlige påvirkninger eller andre moderate påvirkninger kan give anledning til væsentlige kumulative påvirkninger.</p>
	Ubetydelig eller ingen påvirkning	Der kan forekomme sandsynlige små påvirkninger, som er lokalt afgrænsede, ikke-komplekse, kortvarige eller uden langtidseffekt og uden irreversible effekter. Eller der kan forekomme ingen potentiel påvirkning.

En uddybning af tilgang og metode i miljøvurderingen kan findes i afsnit 6.3. i delrapport 1³.

1.2 Planbeskrivelse

Afsnit 1.2.1 nedenfor indeholder et resumé af planbeskrivelsen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Hele planbeskrivelsen kan findes i kapitel 5 i delrapport 1. Det fremgår af Tabel 1-2 nedenfor, hvor der kan findes yderligere information om en række konkrete emner i planbeskrivelsen.

Tabel 1-2 Yderligere information om konkrete emner i planbeskrivelsen.

Konkrete emner i planbeskrivelsen	Yderligere information
Baggrund	Se delrapport 1, afsnit 5.1
Lovgrundlag	Se delrapport 1, afsnit 5.2
Hvad omfatter planen?	Se delrapport 1, afsnit 5.3
Den installerede havvindmøllekapacitet, herunder nettilslutning, basisscenario og overplantingsscenario	Se delrapport 1, afsnit 5.4
Havvindmøllestørrelse/-type	Se delrapport 1, afsnit 5.5
Innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger	Se delrapport 1, afsnit 5.6
Landanlæg	Se delrapport 1, afsnit 5.7
Søkabler	Se delrapport 1, afsnit 5.8
Landkabler	Se delrapport 1, afsnit 5.9
Generelt om standarder i forbindelse med anlægsarbejder	Se delrapport 1, afsnit 5.10
Scenarier der indgår i miljøvurderingen	Se delrapport 1, afsnit 5.11

For definition af begreber som f.eks. planområder, kabelkorridorer og påvirkningsområder henvises til afsnit 1.4 i delrapport 1. I dette afsnit er der også oplysninger om bl.a. planområdernes arealer.

1.2.1 Resumé af planbeskrivelse

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) omfatter følgende:

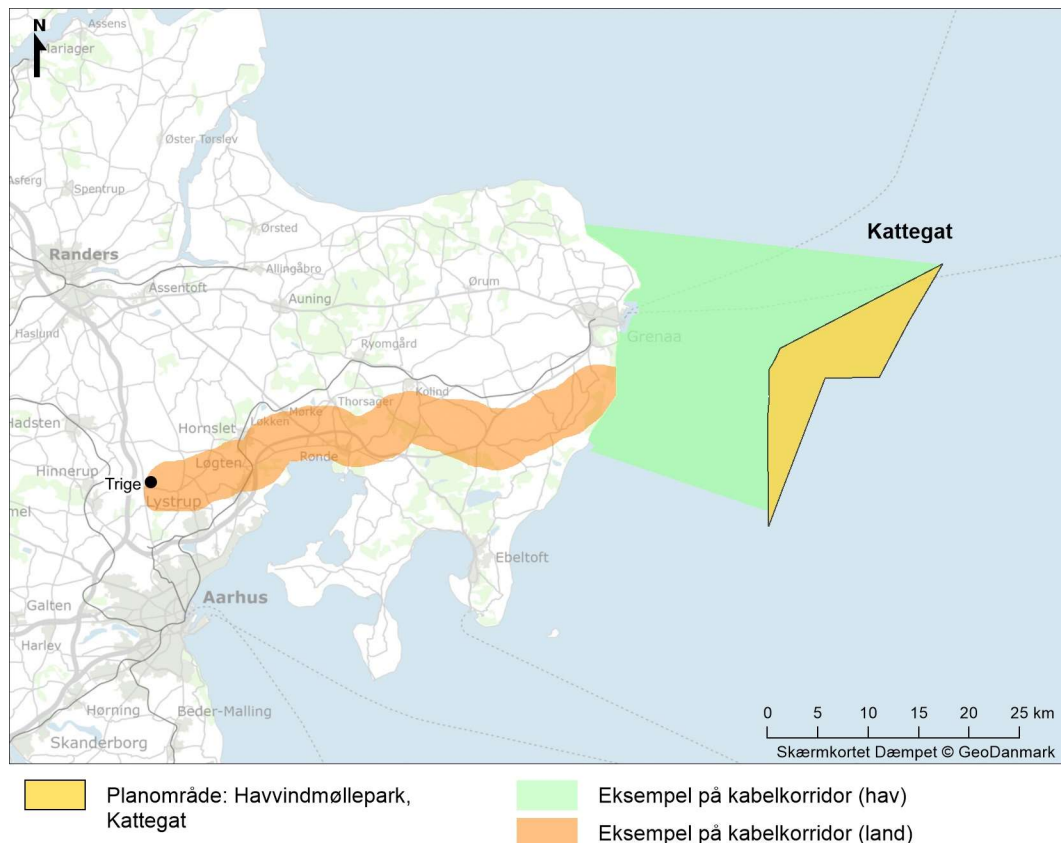
- Etablering af havvindmøller i områderne Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd)
- Etablering af transformerplatform(e) på havet
- Etablering af net af opsamlingskabler og søkabler⁴, herunder mellem havvindmøllerne i hver havvindmøllepark
- Etablering af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger på havet (mulighed for koncessionsvinderne)

³ Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

⁴ Minimum to søkabler med strøm fra Kattegat til Trige og minimum to søkabler med strøm fra Kriegers Flak II (Nord og Syd) til endnu ikke fastlagt lokation.

- Etablering af landanlæg i form af kompenseringsstationer og transformatorstationer samt et/flere nettilslutningspunkt(er), der kan modtage 1.000 MW fra området Kattegat og 1.000 MW fra området Kriegers Flak II (Nord og Syd)
- Etablering af landkabler⁵
- Etablering af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger på land (mulighed for koncessionsvinderne).

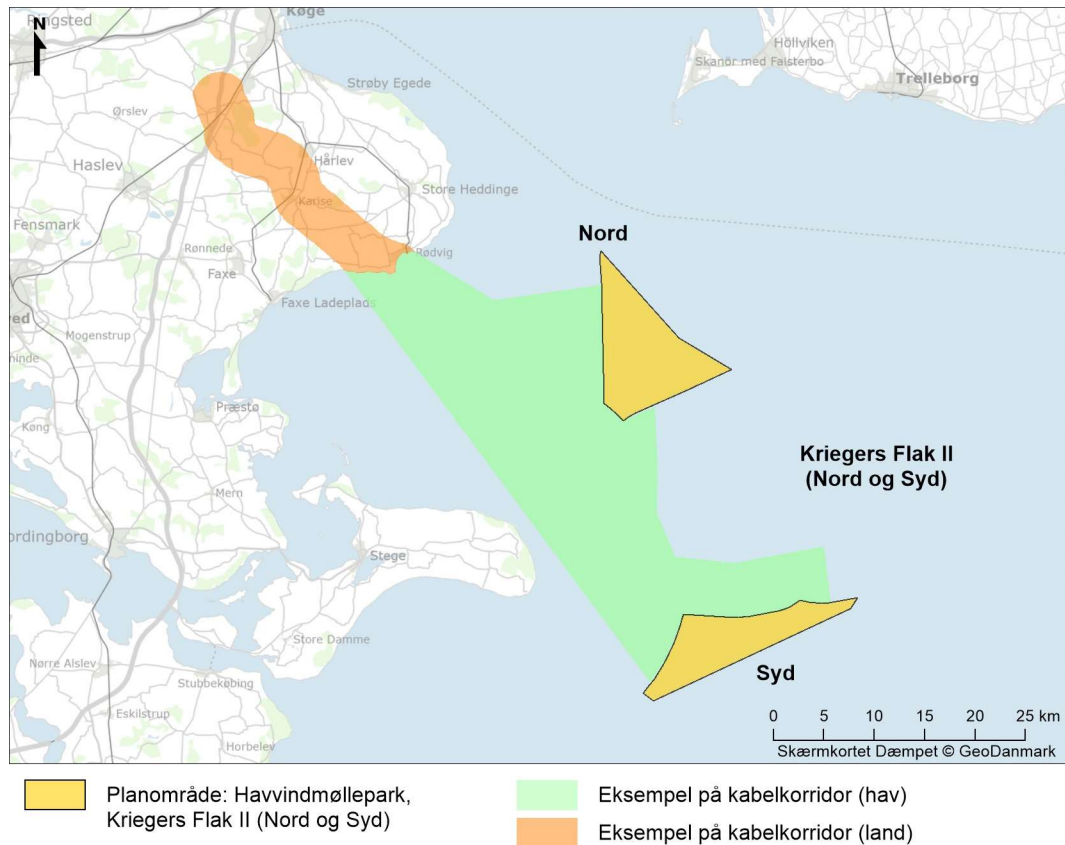
Figur 1-1 og Figur 1-2 nedenfor viser bl.a. områderne i Kattegat og Østersøen, som er identificeret som værende egnede til etablering af havvindmølleparker. Planområderne er beliggende inden for udviklingszoner til vedvarende energi udpeget i Danmarks Havplan⁶.



Figur 1-1 *I relation til Kattegat er der ét planområde svarende til én havvindmøllepark. Der er mulighed for nettilslutning i Trige. Der er udelukkende tale om eksempler på kabelkorridorer på havet og på land.*

⁵ Minimum to landkabler med strøm fra Kattegat til Trige og minimum to landkabler med strøm fra Kriegers Flak II (Nord og Syd) til endnu ikke fastlagt lokation.

⁶ Se <https://havplan.dk/da/page/info>. Danmarks Havplan, herefter havplanen. Udviklingszone til vedvarende energi er benævnt Ev26 for Kattegat, Ev12 for Kriegers Flak II (Nord) og Ev6 for Kriegers Flak II (Syd).



Figur 1-2 I relation til Kriegers Flak II (Nord og Syd) er der ét planområde svarende til én havvindmøllepark, som består af to lokationer (henholdsvis Nord og Syd). Der bliver mulighed for nettilslutning på land. Den specifikke placering er endnu ikke fastlagt. Der er udelukkende tale om eksempler på kabelkorridorer på havet og på land.

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) fastsætter ikke en maksimal havvindmøllekapacitet i planområderne.

1.2.2 Scenarier der indgår i miljøvurderingen

Energistyrelsen har defineret to eksempler på den installerede kapacitet, som miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) tager udgangspunkt i: Et basisscenarie og et overplantingscenarie.

Af Tabel 1-3 og Tabel 1-4 nedenfor fremgår de forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af henholdsvis Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Tabel 1-3 De forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Kattegat.

Scenarier	Kapacitet	Mølletyper	Innovationsanlæg
1a	1.000 MW (basis)	15 MW-møller	Uden innovationsanlæg
1b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
2a		27 MW-møller	Uden innovationsanlæg
2b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
3	2.460 MW (overplanting)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
4		27 MW-møller	

Tabel 1-4 De forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Scenarier	Kapacitet	Mølletyper	Innovationsanlæg
1a	1.000 MW* (basis)	15 MW-møller	Uden innovationsanlæg
1b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
2a		27 MW-møller	Uden innovationsanlæg
2b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
3	3.450 MW** (overplanting)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
4		27 MW-møller	

*) Nord og Syd tilsammen.

**) Fordelt med 1.770 MW på Nord og 1.680 MW på Syd.

2 Læsevejledning

Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) består af otte dokumenter, som fremgår af Tabel 2-1 nedenfor.

Tabel 2-1 *Dokumenter i miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).*

Kort navn	Fuld titel
Delrapport 1	Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering
Delrapport 2	Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 2 – Miljørapport – Eksisterende miljøstatus og miljøvurdering
Bilag 1	Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport
Bilag 2	Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport
Bilag 3	Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport
Bilag 4	Vurdering i henhold til vandrammedirektiv ⁷ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 4 – Miljørapport
Bilag 5	Vurdering i henhold til havstrategidirektiv ⁸ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 5 – Miljørapport
Bilag 6	Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6 – Miljørapport ⁹

For et overblik henvises til delrapport 1, hvor der kan findes et ikke-teknisk resumé og en samlet vurdering. For uddybning henvises til delrapport 2 (= dette dokument) og efter behov bilag 1-6. Bemærk i forhold til bilagene, at konklusionerne herfra kan genfindes i delrapport 1 og 2.

Både delrapport 1 og 2 er så vidt muligt opdelt, så det nemt og hurtigt kan identificeres, hvad der handler om anlæg på henholdsvis havet og land.

Delrapport 2 indeholder i kapitel 3 en beskrivelse af planens sammenhæng med andre planer. I kapitel 4 beskrives den sandsynlige forsynings- og energipolitiske udvikling, hvis Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke vedtages, og i kapitel 5 beskrives rimelige alternativer, og hvorfor disse er fravalgt.

I kapitel 6 og 7 beskrives den eksisterende miljøtilstand for de miljøfaktorer, som ifølge afgrænsningen af miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og

⁷ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.

⁸ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger, herefter havstrategidirektivet.

⁹ Bilag 6 er i praksis grundet filstørrelse opdelt i to: Bilag 6A om Kattegat og bilag 6B om Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Syd)¹⁰ sandsynligvis vil blive påvirket væsentligt. Afsnit 6.1 og 7.1 omhandler den eksisterende miljøtilstand på havet, mens afsnit 6.2 og 7.2 omhandler den eksisterende miljøtilstand på land. Afsnit 6.3 og 7.3 omhandler den eksisterende miljøtilstand for luft og klima, som ikke kan afgrænses til enten hav eller land.

Beskrivelsen af den eksisterende miljøtilstand i kapitel 6 og 7 danner grundlag for miljøvurderingerne, som også fremgår af kapitel 6 og 7. I afsnit 6.4 og 7.4 beskrives miljøvurderinger af anlæg på havet, og i afsnit 6.5 og 7.5 beskrives miljøvurderinger af anlæg på land. I afsnit 6.6 og 7.6 beskrives miljøvurderinger, som er fælles for anlæg på hav og land (luft og klima).

Kapitel 8 rummer en vurdering af kumulative virkninger mellem Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og andre planer og projekter.

I kapitel 9 beskrives grænseoverskridende påvirkninger.

Miljøvurderingerne i afsnit 6.4-6.6 og 7.4-7.6 danner også grundlag for kapitel 10, som rummer en vurdering af, hvorvidt og i givet fald i hvilket omfang en realisering af de planlagte aktiviteter i Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) forventes at fremme eller hindre en realisering af de miljømålsætninger, som er beskrevet i internationale, nationale eller regionale lovgivninger, strategier, handlingsplaner og lignende på området.

I kapitel 11 gennemgås henholdsvis muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger, mens behov for overvågning beskrives i kapitel 12.

Der konkluderes løbende i delrapport 2. For en samlet vurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) henvises til kapitel 7 i delrapport 1.

¹⁰ Udkast til plan for Kattegat II og Kriegers Flak II (Nord og Syd), Idéoplæg – Havvindmølleparker i Kattegat II og Kriegers Flak II og Udkast til afgrænsning af miljøvurdering af plan for Kattegat II og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Se <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/udbud-af-havvindmoelleparker/kattegat-havvindmoellepark> og <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/udbud-af-havvindmoelleparker/kriegers-flak-ii-0>.

3 Sammenhæng mellem Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og andre relevante planer

I dette kapitel beskrives planens sammenhæng med andre planer på et overordnet niveau. Sammenhængen med andre planer kan f.eks. være af hierarkisk eller tematisk karakter.

3.1 Havplanen

Havplanen udgør den overordnede ramme for eventuel sektorplanlægning på havet. Statslige og kommunale myndigheder vil efter udstedelse af havplanen være forpligtede til at sikre, at udarbejdelse af planer for særlige aktiviteter og meddelelse af tilladelser m.v. til fremtidige aktiviteter på havet og vedtagelse af sektorplanlægning ikke strider imod havplanen, jf. havplanloven § 14.

3.2 Vandområdeplanlægningen

Vandområdeplanerne udgør samlet en plan for at forbedre det danske vandmiljø og implementere dele af EU's vandrammedirektiv¹¹. Vandrammedirektivet er udmøntet i dansk lovgivning i lov om vandplanlægning¹² med tilhørende bekendtgørelser. Loven fastlægger rammerne for de vandområdeplaner, som udarbejdes af staten med det formål at informere myndigheder og offentligheden om planer for forbedring af miljøtilstanden i bl.a. kystvande.

Der er fire vandområdeplaner – én for hvert vandområdedistrikt – som bl.a. beskriver indsatsen og de virkemidler, der bringes i anvendelse for at opnå målsætningerne om god økologisk og kemisk tilstand i vandområderne i Danmark. Vandområdeplanerne¹³ indeholder oplysninger om administrative forhold, resultaterne af basisanalysen, miljømål, beskyttede områder, indsatsprogrammer, inddragelse af offentligheden og overvågning.

Vandområdeplaner for kystvande gælder som udgangspunkt ud til 1 sømil fra basislinjen og overlapper derfor i visse områder med havplanens anvendelsesområde. For prioriterede stoffer¹⁴ gælder vandområdeplanerne dog ud til 12 sømil fra basislinjen.

Fristen for opnåelse af god miljøtilstand er fastsat til udgangen af 2026.

Det følger af indsatsbekendtgørelsen¹⁵, at myndigheder ved administration af lovgivningen skal forbygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og sikre, at opfyldelse af de miljømål, der er fastlagt i bekendtgørelse om miljømål for overfladevande og

¹¹ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.

¹² Lovbekendtgørelse nr. 126 af 26. januar 2017 om bekendtgørelse af lov om vandplanlægning.

¹³ <https://mim.dk/media/235166/vandomraadeplanerne-2021-2027-5-7-2023.pdf>.

¹⁴ De stoffer, som fremgår af liste over prioriterede stoffer i bilag 1 og 2 til bekendtgørelse nr. 796 af 13. juni 2023 om bekendtgørelse af fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.

¹⁵ Bekendtgørelse nr. 797 af 13. juni 2023 om bekendtgørelse om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter af 13. juni 2023.

grundvandsforekomster¹⁶, ikke hindres. I praksis er forpligtelsen til at forebygge forringelse fortolket som et krav om, at en plan eller et projekt/aktivitet ikke må forringe den tilstandsklassifikation, som det enkelte vandområde er tildelt eller udgøre en hindring – de facto eller tidsmæssigt – for opnåelse af god miljøtilstand.

3.3 Natura 2000-planer

EU's medlemslande er forpligtiget til at bevare og beskytte en række arter og naturtyper, efter reglerne i EU's habitatdirektiv¹⁷ og EU's fuglebeskyttelsesdirektiv¹⁸. Danmark har udpeget habitatområder, der fungerer som sikre levesteder for de arter og naturtyper, der er omfattet af habitatdirektivet. Derudover har Danmark udpeget fuglebeskyttelsesområder, der fungerer som sikre levesteder for de fugle, der er omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet. Tilsammen udgør habitatområderne og fuglebeskyttelsesområderne et netværk af Natura 2000-områder.

Danmark har udpeget i alt 250 Natura 2000-områder for den tredje planperiode (2022-2027), der har til formål at bidrage til at sikre og genoprette den europæiske biodiversitet i overensstemmelse med forpligtelserne efter habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet.

De udpegede Natura 2000-områder udgør tilsammen 9 % af landarealet og 28 % af havarealet. De fleste af de øvrige Natura 2000-områder indeholder vandløb eller søer, der er hydraulisk forbundne til kystvande. For hvert Natura 2000-område er der udarbejdet en Natura 2000-plan, der bl.a. indeholder en langsigtet målsætning for naturen i området og en indsats, der skal gennemføres i planperioden.

Natura 2000-planerne udgør forvaltningsgrundlaget for marine beskyttede områder i EU. Offentlige myndigheder må som udgangspunkt ikke vedtage planer og tillade projekter, der ikke er direkte forbundet med eller nødvendige for Natura 2000-områdernes forvaltning, før myndigheden har sikret sig, at planen ikke medfører en væsentlig påvirkning af et Natura 2000-område.

3.4 Danmarks Havstrategi II

Danmarks Havstrategi II fastlægger målsætninger for at opnå eller opretholde en god miljøtilstand i havmiljøet senest i 2020 og samtidig opretholde havets økosystemer som sunde og produktive.

¹⁶ Bekendtgørelse nr. 796 af 13. juni 2023 om bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand.

¹⁷ Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora.

¹⁸ Directive 2009/147/EC of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on the conservation of wild birds.

Danmarks Havstrategi II er tilvejebragt som led i gennemførelsen af EU's havstrategidirektiv fra 2008¹⁹. EU's havstrategidirektiv forpligter medlemslandene til at sikre geografiske beskyttelsesforanstaltninger, der bidrager til sammenhængende og repræsentative net af beskyttede havområder, som i tilstrækkelig grad dækker diversiteten i de enkelte økosystemer. EU's havstrategidirektiv er implementeret i dansk lov ved havstrategiloven.

Fastlæggelse af rammerne for, hvordan Danmark opnår eller opretholder et godt havmiljø, er fastsat i havstrategiloven. Danmarks Havstrategi II udarbejdes i tre dele:

1. En forberedelsesfase, hvor god miljøtilstand defineres, basisanalyse (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2019) af den eksisterende miljøtilstand i danske farvande samt socioøkonomisk analyse af udnyttelsen af havet, herunder omkostningerne ved en forringelse af havmiljøet, udarbejdes, og hvor miljømål og dertil knyttede indikatorer fastsættes.
2. Et opdateret overvågningsprogram til vurdering af Danmarks fremtid i forhold til opfyldelse af de opstillede miljømål. Målene skal sikre den rette balance mellem menneskets brug af havet og sikring af en god miljøtilstand i danske farvande. Samlet set skal målene sikre god miljøtilstand senest i 2020.
3. Gennemførelse af et indsatsprogram, der skal indeholde de foranstaltninger, der skal træffes for at opnå eller opretholde den gode tilstand i havet.

Første del af Danmarks Havstrategi II blev udstedt i april 2019²⁰, mens overvågningsprogrammet blev offentliggjort i juli 2020²¹. Indsatsprogrammet er sidste og tredje del af Danmarks Havstrategi II og blev offentliggjort i marts 2024²².

Efter havstrategilovens § 18 må myndighederne ikke planlægge i modstrid med de miljømål og indsatsprogrammer til opretholdelse eller opnåelse af god miljøtilstand. Myndighederne er således bundet af de fastsatte miljømål.

3.5 Planlægning på land

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) indeholder ikke konkrete retningslinjer for etablering af de infrastrukturer på land, som er nødvendige for en realisering af planens intentioner. På nuværende tidspunkt er der udelukkende viden om, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil medføre etablering af en eller flere kompensationsstationer samt viden om, at:

¹⁹ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger (havstrategirammedirektivet).

²⁰ https://mst.dk/media/ntjg4vgv/hsd_ii_foerste_del__basisanalyseplusmiljoe-maal_2019.pdf og https://mst.dk/media/2vrmg2n5/sociooekonomisk_analyse_hsd_2019.pdf.

²¹ https://mst.dk/media/th0pegf2/hsd_ii_anden_del_overvaagningsprogram_2020-26.pdf.

²² <https://mst.dk/media/mmclxzzm/indsatsprogram-2024.pdf>.

- Den ene af kabelkorridorerne (fra planområdet Kattegat) er geografisk fastlagt til at forløbe mellem kysten og den eksisterende transformatorstation ved Trige i Aarhus Kommune
- Den anden kabelkorridor på Sjælland (fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd)) er endnu ikke geografisk nærmere fastlagt og vil blive placeret et sted sydvest for Køge.

Kabelkorridorerne er fastlagt som et kvalificeret bud på udnyttelsen af planens rammer. Med andre ord er kabelkorridorerne eksempler på, hvordan planen kan realiseres – eksempler, som ikke udelukker, at kabeltracéerne muligvis kommer til at ligge anderledes, når planen skal realiseres. Kabelkorridorerne er således udtryk for et sandsynligt udfaldsrum, hvad angår placering af kabeltracéerne til mulig nettilslutning. En nærmere beskrivelse af kabelkorridorer findes i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Etablering af kompenseringstationerne samt udvidelse af transformatorstationen ved Trige og etablering af en transformatorstation sydvest for Køge vil være underlagt krav om tilvejebringelse af nødvendig lokalplanlægning.

Hertil kommer krav om tilladelser til etablering af kabelanlægget og de tilhørende stationer.

4 Sandsynlig forsynings- og energipolitisk samt miljømæssig udvikling hvis Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke vedtages

4.1 Sandsynlig forsynings- og energipolitisk udvikling hvis planen ikke vedtages

I en situation, hvor Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke vedtages, vil der indenfor de eksisterende planmæssige rammer for udbygning af vedvarende energi på havet opstå behov for udpegning af nye arealer til vedvarende energi som erstatning for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Indenfor den gældende havplans rammer vil det blive vanskeligt at finde egnede arealer af samme omfang som Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Dette vil alt andet lige øge presset på de kystnære arealer til etablering af havvindmølleparker.

For tiden er en ændring af havplanen fra 2021 under forberedelse. Havplanen rummer muligheder for at etablere vedvarende energi infrastrukturer i Kattegat og i Østersøen ved Kriegers Flak. Havdybderne i planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II er i et vist omfang større end i bestående havvindmølleparker. Større havdybder i områder til havvindmøller vil dels fordyre etableringen af fundamenter, dels pga. afstanden til kysten, som vil bevirke en fordyrelse af tilslutnings- og net-infrastrukturen, hvis planen udskydes og der skal findes og tages andre arealer i den ønskede størrelse i anvendelse.

Samlet set vil en beslutning om ikke at vedtage Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) betyde, at den samlede udbygning af vedvarende energi-infrastrukturer på havet begrænses betydeligt, at den ikke vil bidrage til nedsættelse af udledninger af CO₂ og at den dermed ikke vil bidrage til opfyldelsen af de vedtagne klimamål.

4.2 Sandsynlig miljømæssig udvikling hvis planen ikke gennemføres

Miljøvurderingen skal indeholde en beskrivelse af den sandsynlige udvikling i området, hvis planens indhold ikke udstedes eller gennemføres. I dette afsnit vurderes udviklingen i den eksisterende miljøtilstand hvis planen ikke vedtages.

4.2.1 Planktonproduktionen

Den aktuelle status af pelagiske levesteder er usikker, bl.a. fordi plankton-samfund undergår store ændringer i biomasse, tilstedeværelse og struktur, som kan have konsekvenser for havets funktion, dynamik og økosystem. De eksisterende oceanografiske og klimatiske forhold vil sandsynligvis være drivkraften i disse ændringer, men det er velkendt at pres fra menneskelige aktiviteter er den altafgørende faktor for planktonsamfundet i kystnære havområder.

Havstrategien forudsætter, at økosystemer ikke påvirkes negativt af eutrofiering, forurening og invasive arter introduceret gennem menneskeskabte aktiviteter. De langsigtede tendenser i planktonindeks indikerer en generel stigning i fytoplankton-biomassen.

Fremtidige stigende havvandstemperatur og tiltagende forsurening af havmiljøet vil sandsynligvis ændre den geografiske fordeling af primær og sekundær planktonproduktion (0-5 år), der påvirker økosystemtjenester såsom ilt-produktion, kulstofbinding og det bio-geokemiske kredsløb (20-50 år). Sådanne ændringer rummer potentiale for yderligere pres på fiskebestande og deraf følgende påvirkninger af havpattedyr og havfuglepopulationer, der er afhængige af fisk som fødegrundlag.

4.2.2 Benthiske samfund

I de indre farvande er de store tilførsler af næringsstoffer årsager til, at økosystemernes primærproduktivitet er stærkere påvirket af variationer i menneskeskabt tilførsel af næringsstoffer og kun i ringere grad relateret til klimatiske variationer, som det er tilfældet i Nordsøen.

4.2.3 Havfugle og trækfugle

Fugle indgår i øverste lag af havets fødekæde, da de kun i mindre omfang er føde for andre arter i havet. Fugle spiser forskellige fødeemner f.eks. havplanter, orme, muslinger og fisk. Hvis der sker ændringer i fuglenes fødegrundlag, kan det afspejle sig i forekomsten og tilstanden af en fugleart. Menneskelige aktiviteter kan således have stor indflydelse på fuglenes tilstand. Øgede næringsstofudledninger til havet kan f.eks. forøge muslingeproduktionen og dermed forbedre visse fugles fødegrundlag. Omvendt kan øgede koncentrationer af næringsstoffer mindske udbredelsen af havplanter eller forårsage iltsvind og dermed mindske fødegrundlaget for andre fugle.

Varmere havtemperaturer i vinterperioden vil sandsynligvis resultere i ændringer i udbredelsen og artssammensætningen af plankton i Østersøen. Dette kan på sigt bidrage til en reduktion i bestande af havfugle/byttemarter i havfuglenes ynglesæson, med en deraf følgende afsmittende effekt på bestanden af havfugle.

De stigende havtemperaturer forventes generelt at føre til en ændring i bestandssammensætningen af havfugle, hvor især de mindre tilpasningsdygtige arter vil være i tilbagegang.

4.2.4 Marine pattedyr

I planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) forekommer både sæler og marsvin. For sæler gælder at gråsælen generelt findes i næsten alle danske farvande, mens spættet sæl ikke er så hyppigt forekommende som tidligere. Disse ændringer kan dels være forårsaget af den globale opvarmning eller af det forhold, at de to arter konkurrerer om det samme fødegrundlag.

Planområdet Kattegat er beliggende i et transitionsområde mellem to marsvinebestande henholdsvis Nordsø- og Bælthavsbestanden. For Bælthavspopulationen er der observeret en drastisk nedgang i populationsstørrelsen i 2022/2023. Nordsøbestanden af marsvin udgør den største population og har ligget på et relativt stabilt niveau ved seneste undersøgelser (se nærmere i afsnit 6.1.1.5.2). Bælthavsbestanden er bl.a. truet af støjpåvirkninger. Planområdet ved Kriegers Flak er beliggende i et transitionsområde mellem

Bælthavsbestanden og Østersøbestanden af marsvin i vinterperioden (i sommerperioden opholder Østersøbestanden sig længere mod syd). Der forventes fortsat stor opmærksomhed på marsvinebestanden i Østersøen, som er i kritisk tilstand. I forlængelse heraf forventes også strenge krav til imødegåelse af eventuelle støjpåvirkninger i forbindelse med realisering af planer og projekter ikke mindst ved udnyttelse af planområdet ved Kriegers Flak.

4.2.5 Fisk og skaldyr

Den sydvestlige del af Kattegat, hvor planområdet Kattegat ligger, er et af de vigtigste levesteder for kommercielt udnyttede fisk i de indre danske farvande. Farvandet omkring Kriegers Flak, herunder planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), er et mindre vigtigt fiskehabitat i forhold til planområdet Kattegat og mindre vigtigt som levested for især rødspætte, tunge og brisling. Til gengæld er det en anelse vigtigere som levested for pig-hvarre og skrubbe, og området har nogenlunde samme betydning som levested for torsk som i planområdet Kattegat.

Den seneste opdaterede vurdering for at opnå god miljøtilstand i Havstrategi II (*Miljøministeriet, 2021*) rapporterede, at den samlede miljøtilstand for udvalgte bestande af fisk, krebs- og skaldyr i Østersøen er afrapporteret som ikke god.

Udvikling af fiskebestanden i Østersøen er hovedsagelig påvirket af presfaktorer fra fiskeri med trawl, råstofeftersøgning og -indvinding og næringsstofbelastning. Udpegning af beskyttelseszoner og beskyttelsestiltag skal bidrage til opnåelse af god miljøtilstand i Østersøen og de indre danske farvande.

Der kan også ske breddegradsreaktioner (vandring) for nogle pelagiske fiskearter mod nord som reaktion på de forventede klimaændringer. Der er sandsynligt at en sådan udvikling vil forstærkes som følge af den globale opvarmning.

4.2.6 Havbund og kystmorfologi

Den eksisterende miljøtilstand vil sandsynligvis kun udvikle sig langsomt i fravær af andre menneskeskabte påvirkninger end den fortsatte belastning med næringsstoffer til havmiljøet.

På nuværende tidspunkt er der ingen andre menneskeskabte aktiviteter end udnyttelsen af havet til vedvarende energiaktiviteter, som forventes at forårsage væsentlige ændringer i geologi og sedimenter på den ene side og kystmorfologien på den anden side. Tilbagevendende stærkere vestenvindsstorme, som følge af den globale opvarmning og den deraf afledte udvikling i vejrphenomener, kan medføre en fremskyndet nedbrydning af sårbare kyststrækninger.

Lokalt kan havbund og sedimenter påvirkes af trawlende fiskeskibe og ved uddybning af sejlrender o.l. Endelig forventes den fremtidige udbygning af vedvarende energi-infrastrukturer at medføre en række ændringer i havbølge-miljøet med mulige konsekvenser for havmiljøet i områderne omkring store havvindmølleparker.

4.2.7 Vandmiljø

Klimaændringer har og vil også fremover medføre en gennemgribende påvirkning af alle dele af havmiljøet og det kystnære område, herunder ved oversvømmelser, kysterosion, vandkvalitet og ændringer i havets ressourcer.

Igennem det 21. århundrede forventes havets udvikling at resultere i stigende havtemperaturer (stort set sikkert), større lagdeling i det øvre hav (meget sandsynlig udvikling), yderligere forsurening (stort set sikkert), iltsvind (meget sandsynlig udvikling) og ændringer i økosystem-ressourcernes output (endnu ikke sikker tendens). Omfanget af disse ændringer vil sandsynligvis ikke være mindre under scenarier med lavere drivhusgasemissioner (meget sandsynligt) (IPCC 2019).

På tilsvarende vis vil havets bølgeklime ændres. Den gennemsnitlige årlige variation i bølgeklime har traditionelt været relateret til atmosfæriske variationer. Disse naturlige variationer gør det endnu mere vanskeligt at identificere en langsigtet ændring af bølgeklime som følge af den globale opvarmning.

4.2.8 Luftkvalitet

Den nationale overvågning af luftkvaliteten i Danmark indikerer en generel langsigtet forbedring af kvaliteten og færre dage med moderat eller højere forurening.

Faktorer, der kan påvirke emissioner til atmosfæren i fremtiden, omfatter aldrende olie- og gasindvindingsboringer i Nordsøen, der forudsætter et højere energiforbrug til op-pumpning af olie og gas. En begyndende anvendelse af elektrisk energi til dette arbejde kan modvirke denne påvirkning.

4.2.9 Klima og vejrforhold

Den estimerede menneskeskabte globale opvarmning stiger i øjeblikket med 0,2°C (sandsynligvis mellem 0,1°C og 0,3°C) pr. årti pga. tidligere og igangværende CO₂-udledninger (sikker udvikling). Den kumulerede stigning vil sandsynligvis nå 1,5°C mellem 2030 og 2052, hvis temperaturen fortsætter med at stige med den nuværende hastighed (meget sandsynlig udvikling).

Mulige regionale klimaændringer forbundet med global opvarmning op til 1,5°C, omfatter:

- Ekstreme temperaturer i mange regioner (meget sandsynlig udvikling)
- Stigninger i hyppighed, intensitet og/eller mængde af kraftig nedbør i flere regioner (meget sandsynlig udvikling)
- Stigning i intensiteten og/eller hyppigheden af tørke i nogle regioner (sandsynlig udvikling).

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) muliggør et bidrag til en betydelig fortrængningseffekt af CO₂-udledninger fra fossilt baseret energiproduktion. Denne fortrængningseffekt udgør sammen med den øvrige grønne omstilling af energiproduktionen et væsentligt bidrag til en begrænsning af de klimaeffekter, der allerede har fundet sted.

4.2.10 Befolkning og menneskers sundhed

Der forventes ikke at forekomme væsentlige ændringer i befolkningens sammensætning og befolkningstallets udvikling i planens periode. Der forventes heller ikke at forekomme afgørende ændringer i menneskers sundhed som følge af planens vedtagelse.

4.2.11 Visuelle forhold

Havvindmøllerne, der etableres i planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), vil være synlige fra kysten. Hvis planen ikke vedtages, vil denne visuelle effekt ikke forekomme. Hvorvidt dette medfører en planlægning og ibrugtagning af andre mere kystnære arealer til vindmøller, er der ikke truffet beslutning om.

5 Rimelige alternativer

I dette kapitel beskrives de rimelige alternative planer, som har været overvejet – og hvorfor de er fravalgt. Rimelige alternativer kan f.eks. omfatte andre placeringer af planområdet, bestemmelser, udformninger m.m.

Alternativerne til Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) skal ses i lyset af den tidligere regerings målsætning i Klimaprogram 2020 om 70 % reduktion af drivhusgasudledning frem mod 2030 og de indgåede forlig i Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022 af 25. juni 2022, Tillægsaftale til Klimaaftale for energi og industri m.v. 2020, Tillægsaftale til Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022, Tillægsaftale om Energiø Bornholm 2022 og Tillægsaftale om udbudsrammer for 6 GW havvind samt Energiø Bornholm af 30. maj 2023 og de behov og krav der ligger i disse målsætninger og aftaler.

I forbindelse med udvælgelsen af områderne er der foretaget både ”grovere” og ”finere” screeninger af det danske havareal (pba. Energifaftalen 2018). Screeningerne er foretaget mhp. havbundsforhold, miljøforhold, sammenfald med menneskelige interesser samt en hensigtsmæssig samfundsøkonomisk udnyttelse af det danske havareal. De omfatter²³:

- 10 GW screening af havvindspotentialet (Energistyrelsen, 2019)
- Finscreening 2020 (COWI, 2020)
- Finscreening 2022 (COWI, 2022).

De finscreenede arealer fra 2020 er indmeldt til havplanen 2021, hvorefter de opdaterede finscreenede arealer fra 2022 er indmeldt til den opdaterede havplan 2023.

5.1 Andre muligheder for at skabe en miljø- og klimavenlig energiproduktion

Forsyningssikkerhed er kernen i den danske energiforsyningsstrategi. Forsyningssikkerheden kan komme fra produktion af olie og gas i Nordsøen, biomasse- og kulfyrede kraftvarmeværker, solcelleparker og biogasproduktion på land samt fra import af disse energikilder fra andre lande m.m. Produktionen af olie og gas i den danske del af Nordsøen har været nedadgående i de sidste 10-15 år, og biogasproduktionen på land er endnu ikke et tilstrækkeligt alternativ til naturgasproduktionen fra felterne i Nordsøen. Behovet for og efterspørgslen efter alternative energikilder – som f.eks. vindenergi og andre vedvarende energikilder – er derfor stor.

I Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022 af 25. juni 2022 er der et ønske om at høste det maksimale energipotential fra Danmarks store havområde. Da forsyningssikkerheden samtidig også er blevet en sikkerhedspolitisk nødvendighed, er behovet for at etablere en national forsyning også tilsvarende stor.

Udviklingen af vindenergi på havet i de seneste 10-15 år har betydet, at teknologien nu er så modnet, at der kan skabes ”grønne kraftværker” på havet gennem en målrettet udbygning af havvindmølleinfrastrukturen. I den sammenhæng er Plan for Kattegat og Kriegers

²³ For alle tre henvises til <https://ens.dk/ansvarsomraader/vindmoeller-paa-hav/planlaegning-af-fremtidens-havvindmoelleparker>.

Flak II (Nord og Syd) er en væsentlig del af realiseringen af den overordnede klima- og energistrategi (Danmarks Nationale Energi- og Klimplan, NECP, for 2021-2030), som både i forhold til miljøet, klimaet og forsyningssikkerheden opfylder de overordnede politiske målsætninger for perioden inden udgangen af 2030.

5.2 Teknologiske alternativer

Havvindmøller er, sammen med den eksisterende olie- og gasproduktion, tilstrækkeligt modnede produktionsteknologier til at levere den nødvendige energiproduktion på havområdet. Miljøvurderingerne tager udgangspunkt i fundamentbaserede møller. Endnu er havbaserede solcelle- og bølgeenergianlæg ikke tilstrækkeligt teknologisk modnede til at udgøre et relevant alternativ til energi fra havvindmøller.

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) rummer også muligheder for at etablere PtX-anlæg på det planlagte havområde, herunder muligheder for at afprøve PtX-havvindmøller. PtX-havvindmøller er havvindmøller, hvor PtX-produktionsanlægget er integreret i havvindmøllens fysiske konstruktion. PtX-produktion på havet vil bidrage til at gøre den producerede energi fra havvindmøllerne i planområdet lagringsegnet.

Der er på planlægningstidspunktet for vedtagelse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) endnu ikke andre kendte teknologier, der kan levere den samme miljø- og klimavenlige energiproduktion, som også samtidig skaber en høj forsyningssikkerhed inden udgangen af 2030.

5.3 Geografiske alternativer

Etablering af en grøn og klimavenlig energiproduktion i Danmark kan som udgangspunkt ske land- eller havbaseret. Derudover kan der på både land og hav vælges forskellige lokaliteter til de pågældende vindmølle anlæg. Det danske landareal er i forvejen relativt tæt befolket og med mange eksisterende vindmøller især i det vestlige Danmark. Derfor er der stor konkurrence om adgangen til at udnytte landarealerne til forskellige formål i Danmark.

I et vist omfang kan landbaserede vindmøller sameksistere med andre arealanvendelser, herunder især landbrugsdrift, mens opstillingen af landbaserede vindmøller oftest sker i konflikt med boliger og rekreative interesser.

Det danske havareal er væsentligt større end det danske landareal. Lokaliseringen af havvindmøller handler i sidste ende om en kombination af egnede havbundstyper og havdybder, områdets sårbarhed over for arealanvendelse, menneskeskabte strukturer og vindforholdene.

Udpegningen af arealet til Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er i første omgang sket i den danske havplan fra 2021, hvoraf det fremgår, at arealet er udlagt til vedvarende energi. Forud for tilvejebringelsen af havplanen blev udpegningen af arealet til vedvarende energi fastlagt ud fra en indledende screening af egnede havbunds-

typer og havdybder, områdets sårbarhed over for menneskeskabte strukturer og vindforholdene. Desuden var der fokus på at undgå konflikter med særligt beskyttede naturområder, herunder Natura 2000-områder og andre naturbeskyttelsesområder.

Udpegningen af Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) som et kommende havvindmølleområde er således et udtryk for en planlægning, hvor lokalitetens kapacitet og robusthed over for påvirkninger fra planens fremtidige projekter, spillede en væsentlig rolle i sammenligning med andre mulige opstillingsområder på havet.

I relation til miljøvurderingen af rimelige alternativer indgår en anden geografisk placering således ikke, idet fastlæggelsen af det geografiske område ikke sker med vedtagelsen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), men er sket i Havplanen.

5.4 Tidsplan for en realisering af planen

Tidsplanen for en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) bygger på, at der forventes endelig kontraktindgåelse i 2025 om tildeling af koncessioner for det statslige udbud.

Ud over at erhverve koncession for udnyttelse af havvindmølleparkerne kan de konkurrerende tilbudsgivere også byde ind med etablering af yderligere produktionskapacitet i form af innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger. Der er ikke et loft for den installerede produktionskapacitet.

Koncessionsvinderens projekter skal miljøkonsekvensvurderes og overholde gældende lovgivning, herunder gældende grænseværdier for undervandsstøj, luftbåren støj m.v.

Det forventes, at havvindmølleparkerne er etableret og idriftsat i 2030.

5.5 Valgte scenarier

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) bygger som nævnt på havplanens udpegninger af arealer til etablering af vedvarende energi. Af den samlede mængde af arealer udlagt til vedvarende energi i havplanen udgør planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) (kaldet udviklingszone EV 26 henholdsvis EV12 og EV6 i havplanen) tilsammen et stort samlet areal til etablering af havvindmølleparker. Da en stor del af de øvrige arealer udlagt til vedvarende energi i havplanen ligeledes er genstand for kommende udbud, kan disse udviklingszoner ikke også anvendes til den udbygning, der er indeholdt i Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

På baggrund af disse overvejelser er der opstillet en række forskellige muligheder for realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), som i hovedsagen udgøres af forskellige måder at udbygge planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) på. Der er lagt vægt på at skabe en robust miljøvurdering, der kan udgøre et realistisk grundlag for vurderingen af mulighederne for at udnytte planområderne inden for planens rammer. De forskellige muligheder for realisering af planen kaldes herefter scenarier.

Basisscenariet bygger på mulighederne for at udnytte to forskellige havvindmølletyper: Scenarie 1 med 15 MW-havvindmøller og scenarie 2 med 27-MW havvindmøller. Baseret på en anvendelse af en af disse to havvindmølletyper er det statslige udbuds-/koncessionsscenarie en ramme, som giver mulighed for at opstille 2.000 MW samlet set.

I overplantings scenariet indgår en betydelig mere intens udnyttelse af de geografiske havområder, som er omfattet af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Samlet set kan overplantings scenariet give grundlag for at opstille op til 5.910 MW kapacitet.

De to ovenstående scenarier for den installerede kapacitet, som miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) tager udgangspunkt i, er eksempler på udnyttelsesmulighederne i forbindelse med en realisering af planen, som gør det muligt at gennemføre en miljøvurdering af planens rammer. Scenarierne udtrykker de umiddelbare realistiske forventninger til udnyttelsesmulighederne i forbindelse med en realisering af planen, men begrænser ikke mulighederne for at udnytte planområdernes rammer på andre måder.

Af Tabel 5-1 og Tabel 5-2 nedenfor fremgår de forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af henholdsvis Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Tabel 5-1 De forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – den del, der vedrører Kattegat.

Scenarier	Kapacitet	Mølletyper	Innovationsanlæg
1a	1.000 MW (basis)	15 MW-møller	Uden innovationsanlæg
1b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
2a		27 MW-møller	Uden innovationsanlæg
2b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
3	2.460 MW (overplanting)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
4		27 MW-møller	

Tabel 5-2 De forskellige scenarier, der indgår i miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – den del, der vedrører Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Scenarier	Kapacitet	Mølletyper	Innovationsanlæg
1a	1.000 MW* (basis)	15 MW-møller	Uden innovationsanlæg
1b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
2a		27 MW-møller	Uden innovationsanlæg
2b			Med innovationsanlæg på havet og/eller på land
3	3.450 MW** (overplanting)	15 MW-møller	Med innovationsanlæg på land og/eller på havet
4		27 MW-møller	

*) Nord og Syd tilsammen.

**) Fordelt med 1.770 MW på Nord og 1.680 MW på Syd.

En nærmere beskrivelse af basisscenarie og overplantingscenarie kan findes i afsnit 5.4 og 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

6 Kattegat

6.1 Eksisterende miljøtilstand på havet

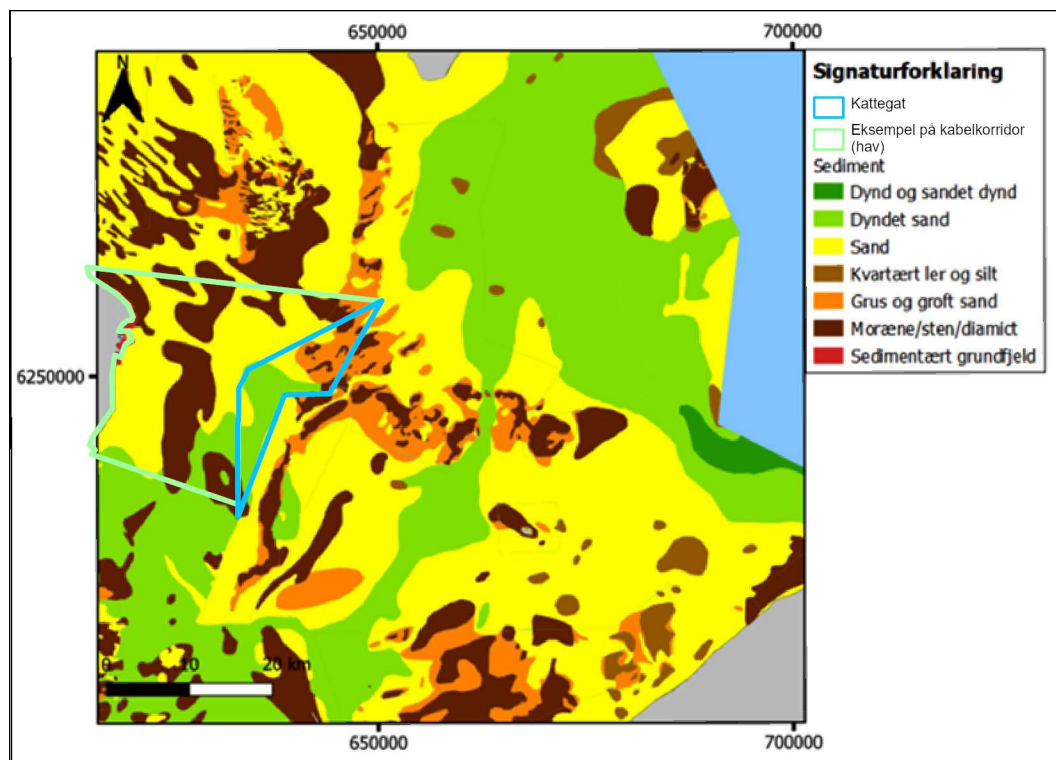
I dette afsnit redegøres for den eksisterende miljøtilstand på havet i og omkring planområdet. Den eksisterende miljøtilstand danner grundlag for miljøvurderingen.

6.1.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

6.1.1.1 Bundfauna og bundvegetation

Overfladesedimentet i den centrale og sydlige del af planområdet Kattegat er dyndet sand (Figur 6-1). Der er ren sandbund i to mindre områder og i den nordlige del af området er der grus og groft sand samt moræne og sten. I dette område er det muligt, at der findes egentlige stenrev. Overfladesedimentet i kabelkorridoren består især af sand, men også moræne og sten samt dyndet sand.

Vanddybderne i planområdet ligger typisk mellem 25 og 35 m.



Figur 6-1 Havbundssedimenter i og omkring planområdet Kattegat (GEUS 2018).

Havbunden er levested for hvirvelløse dyr (bundfauna), der lever nedgravet i sedimentet eller på sedimentoverfladen, og består af en lang række arter af børsteorme, muslinger, snegle, krebsdyr og pighuder m.v.

Traditionelt har man inddelt bundfaunaen i bundfaunasamfund hver med deres karakteristiske artssammensætning. Artssammensætningen i et område beror på en kompleks interaktion mellem miljøfaktorer som f.eks. sedimenttype, vanddybde, saltholdighed og iltforhold ved bunden, idet forskellige arter har forskellig tolerance og præferencer. Visse

arter er karakterarter for et bundfaunasamfund og er typiske for det pågældende samfund, mens andre er generalister og kan findes i flere forskellige bundfaunasamfund.

6.1.1.1.1 Bundfauna på dyndet sandbund

Der foreligger ikke bundfaunadata fra planområdet Kattegat, men der foreligger data fra et område umiddelbart sydøst for Kattegat, der ligger på tilsvarende vanddybde og hvor sedimentet er af tilsvarende beskaffenhed. Bundfaunasammensætningen i Kattegat vurderes derfor at være sammenlignelig med dette område, hvor der er indsamlet prøver på ca. 40 stationer (SVANA, 2017). På baggrund af dette vurderes det, at bundfaunaen på den dyndede sandbund i planområdet kan karakteriseres som et *Amphiura* samfund, der er domineret af pighuder og havbørsteorme. De dominerende arter er fin mudderslangestjerne (*Amphiura filiformis*), hestesko orm (*Phoronis* sp.), muslingen *Mysella bidentata*, skinnende nøddemusling (*Nucula nitidosa*) og bambusorm (*Rhodine gracilior*).

Den bløde bund i området er også et vigtigt habitat for jomfruhummer (*Nephros norvegicus*), der er den økonomisk vigtigste art for fiskeriet i Kattegat herunder planområdet ved Kattegat. Jomfruhummeren lever på blød bund på dybder over 20-30 m (Køie, 2013). Den lever nedgravet i komplicerede gangsystemer og foretrækker dyndede bløde sedimenter, der er velegnede til at bygge holdbare huler i (rent sand er for ustabil) (Bertelsen., 1994) (Johnson, Lordan and Power., 2013). Jomfruhummeren lever af orme, muslinger og mudderslangestjerner. Når den skal søge føde, forlader den gangsystemet. Den er fremme om natten i sommermånederne, mens den om efteråret mest er fremme om dagen.

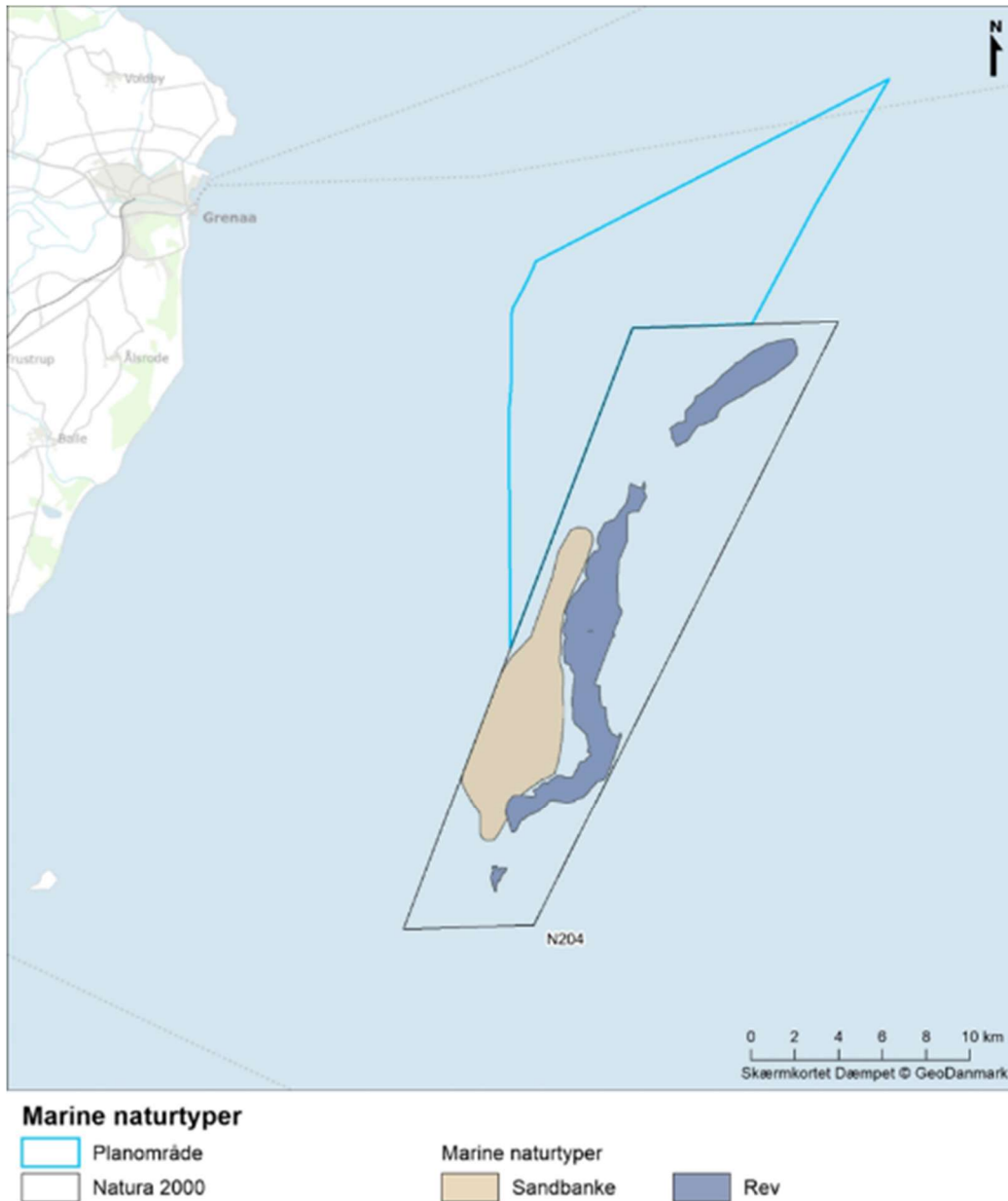
6.1.1.1.2 Bundfauna på sandbund

Der foreligger ikke nyere bundfaunadata fra sandbunden i området, men ifølge ældre kilder er sandbunden her habitat for et bundfaunasamfund, der kan karakteriseres som et Venussamfund med karakterarter som almindelig venusmusling (*Chamelea (Venus) striatula*), almindelig trugmusling (*Spisula subtruncata*), sribet tallerkenmusling (*Fabulina (Tellina) fabula*) samt lige kambørsteorm (*Pectinaria koreni*) (Thorson, 1979).

6.1.1.1.3 Vegetation og fauna tilknyttet stenede områder på morænebund

Dybden på de stenede områder på moræne i planområdet Kattegat ligger på 17-18 m dybde. Stenede områder er på denne dybde i Kattegat domineret af hårdbundfauna med spredte alger, idet nedtrængningen af lys er begrænset. Typiske arter er bladmosdyr, blødkorallen dødningshånd en række svampearter, søanemoner og hydroider (Naturstyrelsen, 2013).

Planområdet Kattegat grænser op til Habitatområde H204 *Schultz og Hastens Grund samt Briseis Flak*, hvor udpegningsgrundlaget er habitatnaturtyperne Sandbanke (1110) og Rev (1170) (Figur 6-2). Stenrevene i H204 er næsten fuldt begroet med bundvegetation, der primært består af rødalgerne blodrød- og bugtet ribbeblad. Af andre rødalger findes juletræs-alge, almindelig klotang gaffeltang, kilerødblod og fliget rødblad. Der findes også brunalger heriblandt sukkertang, savtang, strengetang og fingertang. (Miljøstyrelsen, 2021b).



Figur 6-2 Udbredelse af habitatnaturtyper på Habitatområde N204 Schultz og Hastens Grund samt Briseis Flak (fra MiljøGIS). Bemærk at afgrænsningen af planområdet Kattegat følger afgrænsningen af Natura 2000-området, så der er ikke arealsammenfald mellem dem.

6.1.1.1.4 Bundvegetation og bundfauna i kabelkorridor

Havbunden på det lave vand i kabelkorridoren langs Djurslands kyst består af sand med beplantninger af ålegræs. (DHI, 2019). Bundfaunaen kan karakteriseres som et *Macoma*-samfund med karakterarter som f.eks. østersømusling (*Macoma balthica*), blåmusling (*Mytilus edulis*), sandmusling (*Mya arenaria*) og børsteormene *Pygospio elegans*, *Scoloplos armiger* og *Hediste diversicolor* (Thorson, 1979).

6.1.1.2 Fisk

6.1.1.2.1 Fiskefauna på sandbund og dyndet sandbund

Den sydvestlige del af Kattegat, hvor planområdet Kattegat ligger, er et af de vigtigste levesteder for kommercielt udnyttede fisk i de indre danske farvande.

Det er påvist i en undersøgelse, som DTU Aqua gennemførte i 2019 med henblik på at kortlægge levestederne i de indre danske farvande for nogle af de arter, som er vigtige i det kommercielle fiskeri, dvs. torsk, rødspætte, tunge, pighvar, skrubbe, sild og brisling (Støttrup m.fl., 2019). Kortlægningen var bl.a. baseret på analyse af data, som var indsamlet på DTU Aquas standardtogter efterår og vinter med Dana og Havfisken i perioden 2005-2016 suppleret med et sommertogt i 2016 med Havfisken. Information fra litteraturen og oplysninger fra fiskere, som blev interviewet om deres erfaringer med forekomsten af forskellige fiskearter indgik også i kortlægningen.

Kattegat ligger i et område, som især er vigtig som levested for rødspætte og tunge, men også til en vis grad torsk og brisling. Figur 6-3 og Figur 6-4 viser udbredelserne af rødspætter og tunge i de indre danske farvande med en kort beskrivelse af deres biologi, der er relevant for vurderingen af påvirkninger fra etablering af havvindmølleparker (Støttrup m.fl., 2019).

Området øst for Djursland er et vigtigt fangstområde for trawlfiskeriet efter blandet konsumfisk, hvor der især fanges fladfisk og torsk.

Foruden ovennævnte arter forekommer følgende bundlevende arter typisk på sand- og dyndblandet sand i planområdet: hvilling, skrubbe, ising og pighvar (Warnar, m.fl., 2012). Desuden findes store mængder sandkutling og tobis, der især optræder på sandbund. Sandkutlingen er et vigtigt fødelevende dyr for andre fisk, bl.a. torsk. Tobis, hvoraf der findes fem forskellige arter i danske farvande, udgør også et vigtigt fødegrundlag for havfugle og en række kommercielt vigtige fiskearter som makrel, hvilling og torsk.

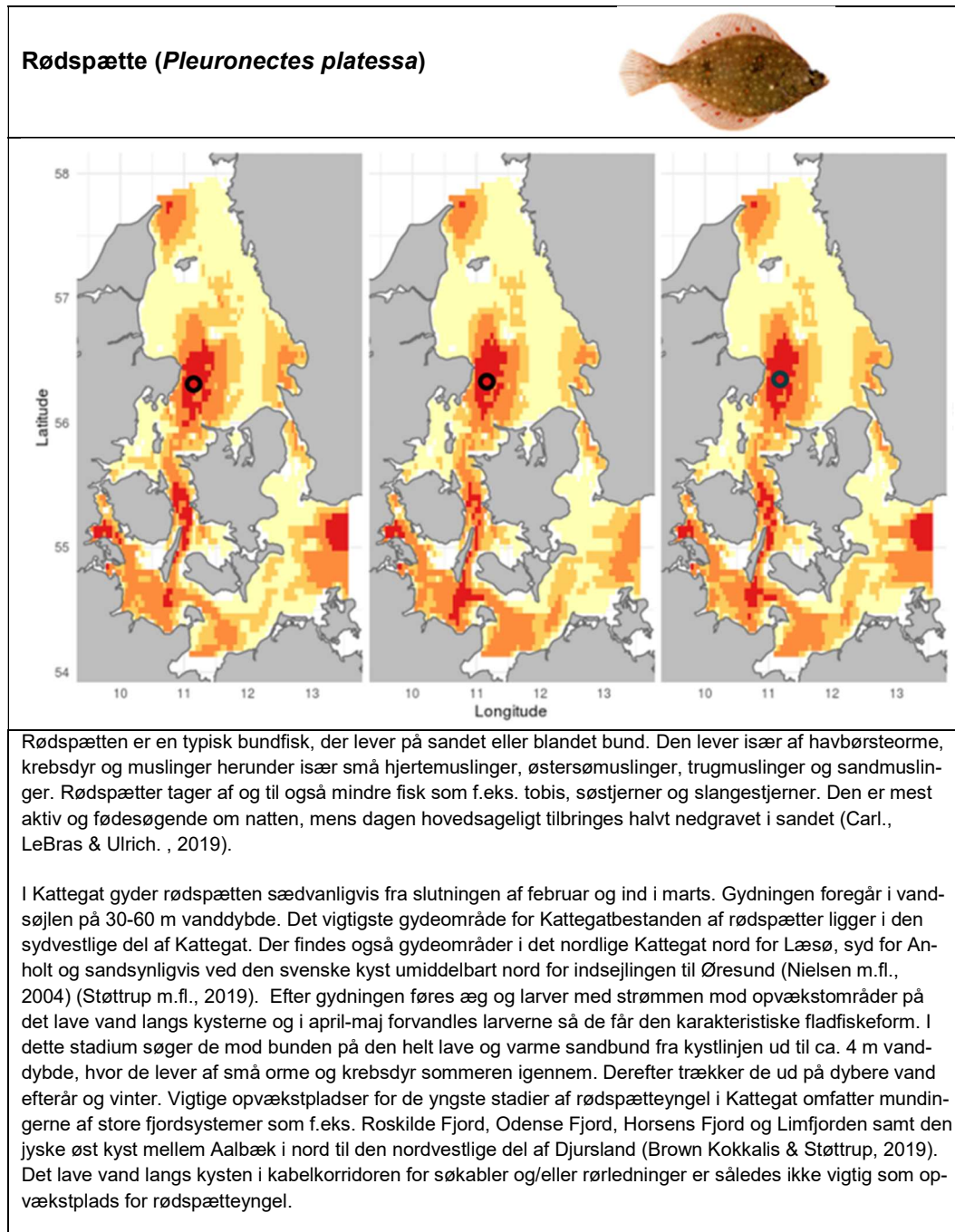
6.1.1.2.2 Fiskefauna på stenbund

Stenbunden i Kattegat ligger på 17-18 m dybde. Fiskefaunaen på sten i Kattegat på denne vanddybde er domineret af større arter fra læbefisk familien som berggylt, blåstak/rødnæb og savgylt samt voksne torsk og sej. Af kutlinger optræder især sand- og glaskutling (Naturstyrelsen, 2013).

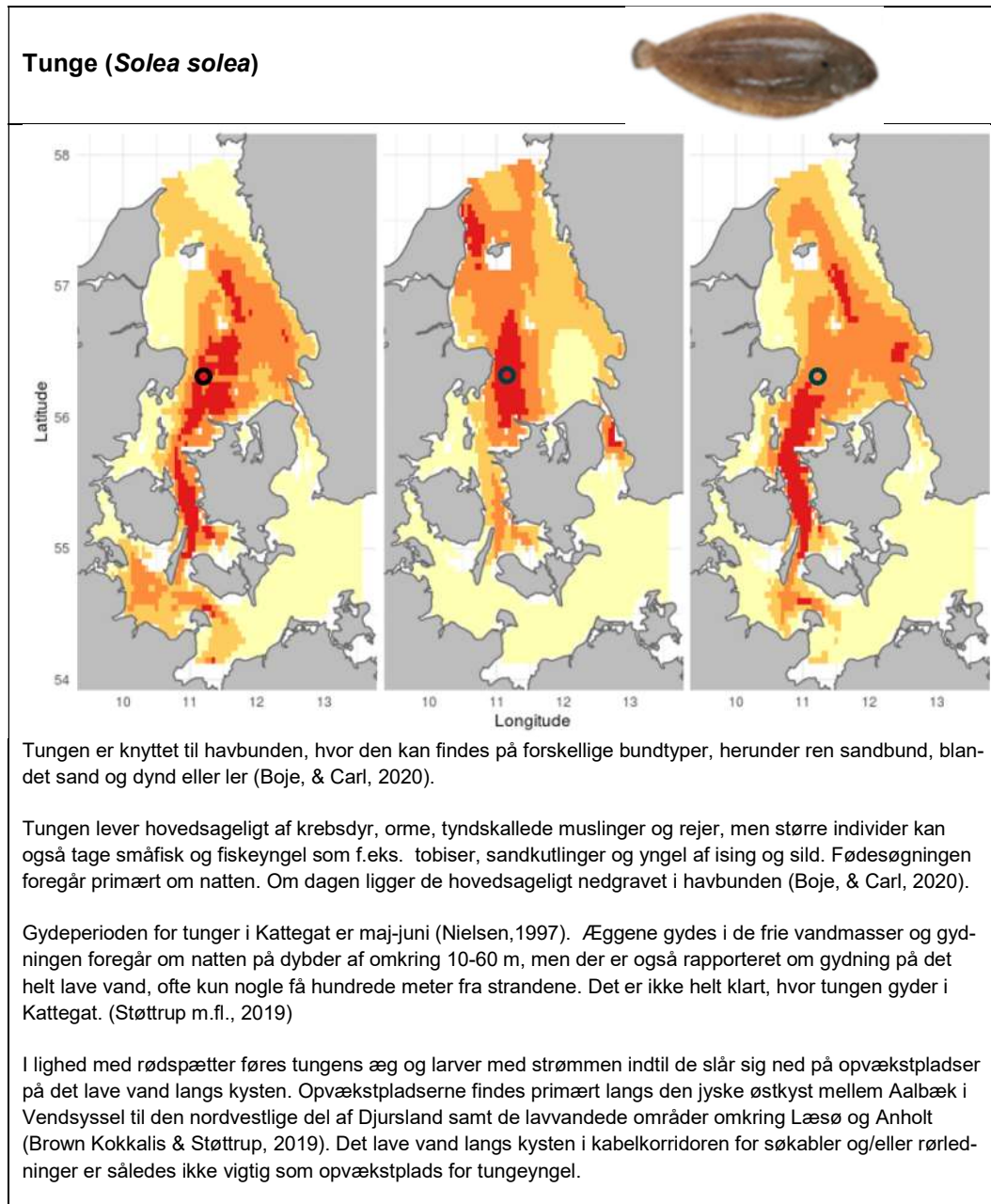
6.1.1.2.3 Pelagiske arter

Af pelagiske arter²⁴ optræder foruden brisling også sild, makrel og hornfisk. Makrel og hornfisk optræder i danske farvande forår, sommer og tidlig efterår. Makrellen overvintrer på dybt vand i den nordlige Nordsø og vandrer ind i de indre danske farvande på fødeøgningstogt i denne periode. Hornfisken ankommer i april-maj fra overvintringspladserne vest for de britiske øer for at gyde og søge føde. Hornfisken træffes i perioden fra april/maj til august/september.

²⁴ Arter der lever i de frie vandmasser



Figur 6-3 Udbredelsen af kønsmodne rødspætter i de indre danske farvande. (fra (Støttrup m.fl., 2019) og en kort beskrivelse af rødspættens biologi i de indre danske farvande, der er relevant for denne miljøvurdering af planområdet Kattegat. Figuren tv. angiver udbredelsen i perioden januar-marts, figuren i midten udbredelsen i perioden juli-september og figuren th. udbredelsen i oktober -december. Farverne angiver rødspættens relative antal med gul som mindste og rød som det største antal. Beliggenheden af planområdet Kattegat er angivet med en cirkel.



Figur 6-4 Udbredelsen af kønsmodne tunger i de indre danske farvande (fra (Støttrup m.fl., 2019) og en kort beskrivelse af tungens biologi i de indre danske farvande der er relevant for denne miljøvurdering af planområdet Kattegat. Figuren tv. angiver udbredelsen i perioden januar-marts, figuren i midten udbredelsen i perioden juli-september og figuren th. udbredelsen i oktober-december Farverne angiver tungernes relative antal med gul som mindste og rød som det største antal. Beliggenheden af planområdet Kattegat er angivet med en cirkel.

6.1.1.3 Havfugle

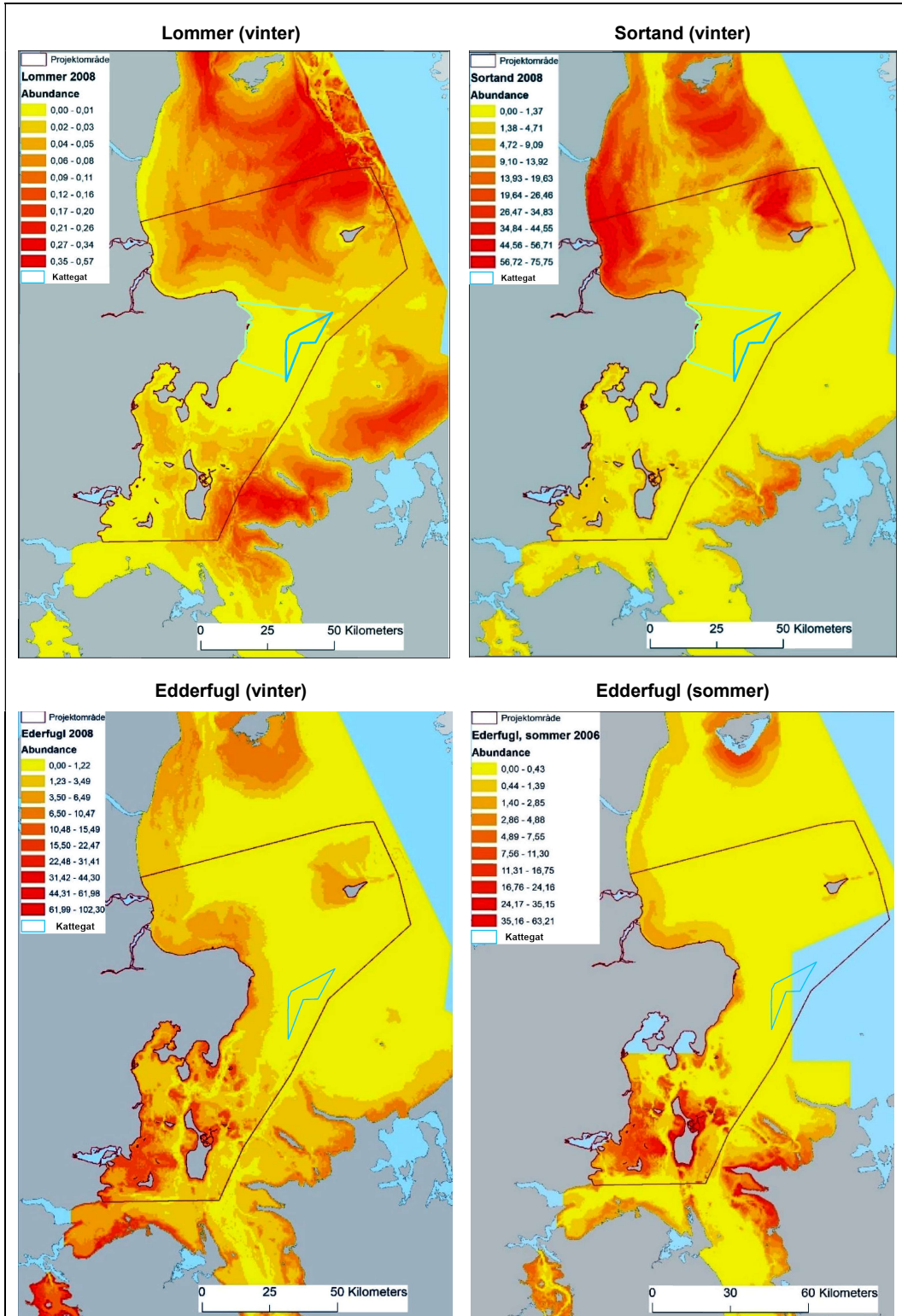
DCEs landsdækkende fugletællinger viser, at planområdet Kattegat er uden betydning som fødesøgnings-, fælde- eller rasteplass for kyst- og havfugle (Nielsen m.fl., 2023), (Holm m.fl., 2021) (Nielsen m.fl., 2019). Det gælder således også for overvintrende lommer, sortænder og edderfugle, der er specielt følsomme overfor opstilling af havvindmøller.

6.1.1.3.1 Overvintrende fugle

Figur 6-5 viser udbredelsen af overvintrende rødstrubet- og sortstrubet lom, sortand og edderfugl i Kattegat samt sommerudbredelsen af edderfugl. Disse arter er specielt følsomme overfor opstilling af havvindmøller. En lang række danske og internationale undersøgelser viser således at lommer, sortand og edderfugl har uvilje mod at opholde sig i og omkring områder, hvor der er etableret havvindmølleparker. Årsagerne til dette er ikke klarlagt, men hvis fuglene fortrænges fra et vigtigt fødesøgningshabitat, kan det begrænse deres muligheder for at søge føde, hvis der ikke er tilstrækkelige alternative muligheder i omegnen, der kan ernære bestanden. (Fox and Petersen, 2019), (Petersen & Fox, 2007) (Petersen m.fl., 2014a) (Guillemette m.fl., 1999). Det fremgår af Figur 6-5, at de tre arter stort set ikke forekommer i planområdet Kattegat.

Årsagen til at der ikke forekommer edderfugle og sortænder i planområdet Kattegat er formodentlig den relativt store vanddybde. Edderfugle og sortænder er dykænder, der søger deres føde på havbunden. Edderfuglen lever primært af blåmuslinger, men den æder også andre muslinger, snegle, fisk, søstjerner og krebsdyr. Sortanden lever hovedsagelig af muslinger, især hvælvet trugmusling, og snegle. (DOFbasen, 2022). Edderfugle søger fortrinsvis føde, hvor vanddybden er 8-10 m og sortand på 10-15 m dybde (Laursen m.fl., 2016) (im-pa, 2010). Vanddybden i planområdet Kattegat er omkring 20 m. Der er således for dybt til at fuglene vil søge føde i planområdet.

Lommer, der lever af pelagiske fisk og som ikke på samme måde er afhængige af vanddybden, kan forekomme i mindre omfang i planområdet Kattegat. Der observeres således typisk et antal på 1-3 individer per km² i området (Nielsen m.fl., 2023), (Holm m.fl., 2021), (Nielsen m.fl., 2019).



Figur 6-5 Den modellerede tæthed og fordeling af lommer, sortand og edderfugl i Kattegat fra optællinger af fugle i danske farvande i 2008. Udbredelseskortene er fra (Riemann B, 2020), der har baseret figuren på (Petersen & Nielsen 2011). Det med rødt indrammede areal angiver et område for hvilket DCE har udarbejdet en regional havplan. Beliggenheden af planområdet Kattegat er også vist.

6.1.1.4 Trækkende fugle

Planområdet Kattegat ligger ikke i en trækrute for fugle, men godt 20 km nord for området er der en trækrute for sangsvaner, gæs, rovfugle, flere arter af vadefugle samt småfugle. Ruten går fra Gjerrild/Fornæs mod nordøst via Anholt til Sverige. Ruten går gennem den eksisterende Anholt Havmøllepark (Energinet.dk, 2009). (DOF, 2023).

6.1.1.5 Flagermus

Der er kendte trækcorridorer for flagermus over Kattegat (træk mellem Sverige og Danmark), herunder den del af Kattegat, som omfatter planområdet. Trækket er nordøstgående i perioden april-maj og sydvestgående i perioden medio august-primio november. Flagermustræk over havet foregår næsten udelukkende ved vindhastigheder under 5 m/s og i nætter uden nedbør. Trækkende flagermus følger ofte de samme trækruter som fugle og minimerer altid flyvestrækningen over åbent hav mest muligt.

De arter, som potentielt trækker gennem planområdet Kattegat, er forventeligt brunflagermus, troldflagermus og skimmelflagermus og eventuelt dværgflagermus og vandflagermus (Christensen & Hansen, 2023) Ligeledes er det kendt, at en række af de større arter, som f.eks. skimmelflagermus, sydflagermus og brunflagermus, kan søge føde til havs i stille aftner i sensommeren (Christensen & Hansen, 2023).

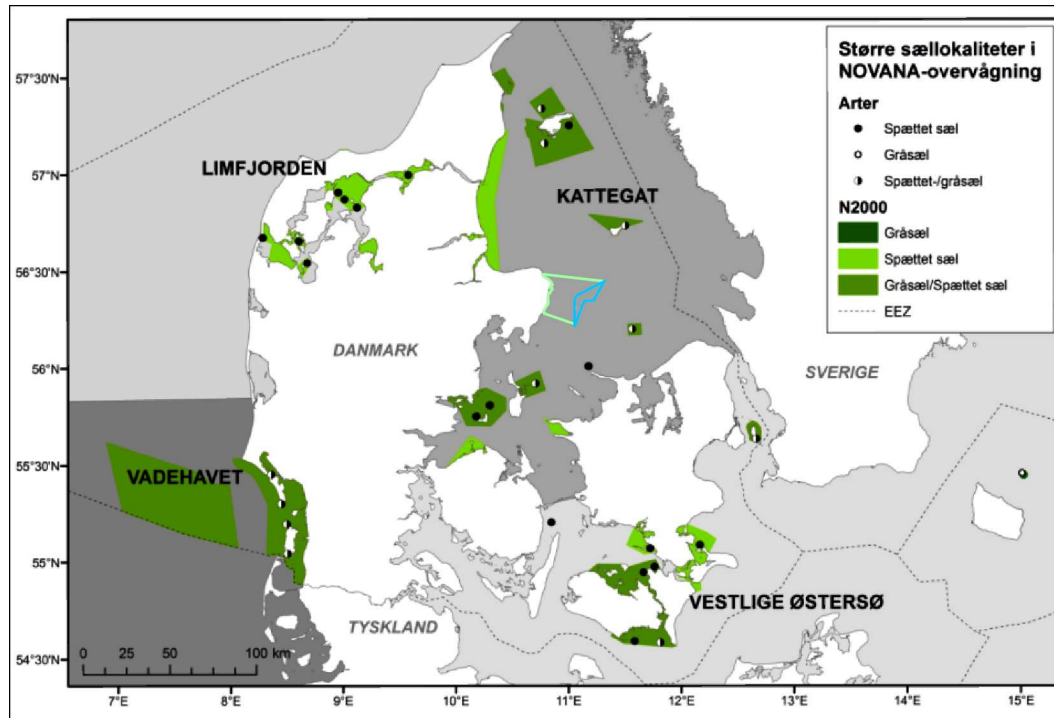
6.1.1.6 Havpattedyr

Der forekommer både sæler og marsvin i planområdet. Der kan potentielt også observeres vågehval (*Balaenoptera acutorostrata*) og hvidnæse (*Langenorhynchus albirostris*) (DCE, 2021), men arterne er sjældne i denne del af Kattegat. Vågehval og hvidnæse beskrives og vurderes i Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport og konklusionerne opsummeres i afsnit 6.4.1.1.8.

6.1.1.6.1 Sæler

I danske farvande findes spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus Grypus*). De to sælarter er beskyttede bilag II arter jf. habitatdirektivet og indgår derfor som udpegningsgrundlag for Natura 2000-områder. Spættet sæl og gråsæl er optalt ved hvile- og ynglepladserne i flere Natura 2000-områder i nærheden af planområdet i perioden 2006 - 2018. Se Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport og Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

Større lokaliteter for både spættet sæl og gråsæl i de danske farvande i forhold til de Natura 2000-områder, hvor sælerne er på udpegningsgrundlaget, ses nedenfor (Figur 6-6). Det ses, at der er større sællokaliteter for både spættet sæl og gråsæl ved Anholt, Hesselø og Samsø samt en større sællokalitet for spættet sæl ved Sjællands Odde.



Figur 6-6 Planområde samt oversigtskort over sællokalteter i Natura 2000-områder (<https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/graasael>).

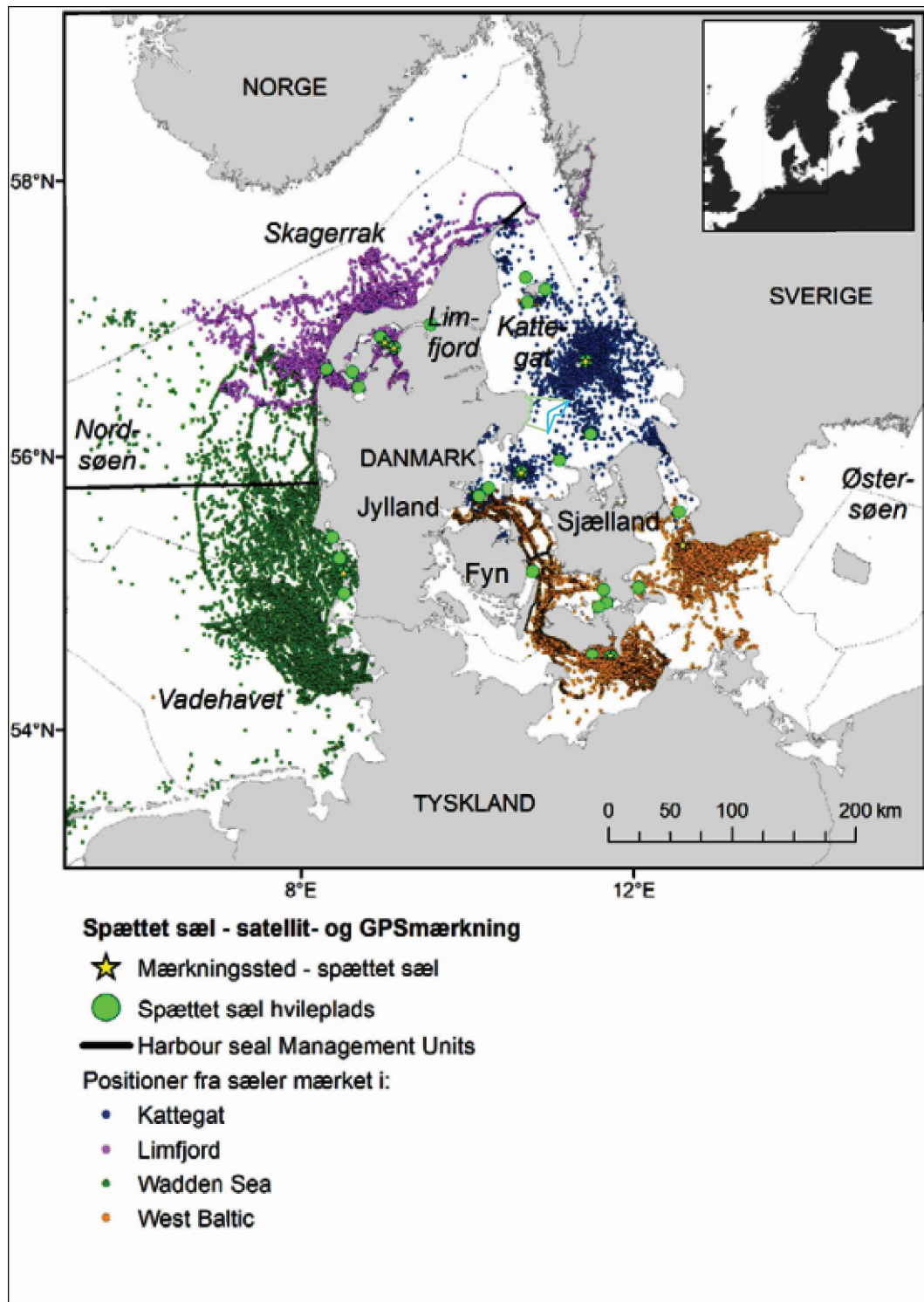
6.1.1.6.1.1 Spættet sæl

Spættet sæl er den mest almindelige sælart i de danske farvande. Spættet sæl optræder som livskraftig (Least Concern, LC) på Den Danske Rødlister (Aarhus Universitet, 2023).

Den samlede bestandsstørrelse af spættet sæl i Danmark er blevet anslået ved brug af overflyvninger af kendte hvilepladser og i 2018 estimeret til ca. 13.200 individer med en stigende tendens (Sveegaard, Galatius, & Teilmann, 2019). Bestandene af spættet sæl har flere gange været ramt af epidemier. I 1988 og 2002 var det PDV (Phocine Distemper Virus), som havde en dødelighed på op mod 50% i de fire danske bestande (Härkönen, et al., 2006). I 2007 blev bestanden ramt af en mindre epidemi med en ukendt virus, og en epidemi af fugleinfluenza i 2014. Der har efter sygdomsforløbet i 2014 ikke været nye udbrud af PDV eller anden sygdom, hvilket har medført en stigning i antallet af individer, hvilket igen har medført, at bestandene af spættet sæl nu nærmer sig bærekraftigheden.

Spættet sæl er relativt udbredt langs kyster på hele den nordlige halvkugle i den tempererede og subarktiske zone (Teilmann & Galatius, 2018). Optælling af spættet sæl i Danmark har foregået siden 1979 i Vadehavet og Kattegat og siden 1989 i alle danske farvande (NOVANA, u.d.). Observationer og data indsamlet via satellitmærkning i perioden 2000-2011 har vist, at spættet sæl forekommer i alle de danske farvande med undtagelse af østersøregionen omkring Bornholm (Søgaard, et al., 2018).

I de danske farvande forekommer spættet sæl i fire geografisk og genetisk adskilte bestande i Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og vestlige Østersø (Figur 6-7). Spættet sæl i planområdet Kattegat forventes at tilhøre Kattegatbestanden, men enkelte strejfer fra den vestlige Østersø kan ikke udelukkes.



Figur 6-7 Oversigtskort over hvilepladser og bevægelsesmønstre for spættet sæl i danske farvande (Kyhn, 2021) med efterfølgende indtegning af planområdet Kattegat (grøn streg).

Populationen af spættede sæler i Kattegat deles med Sverige. I 2016 blev den samlede bestand estimeret til 16.500 individer, hvoraf 8.800 findes i dansk farvand (Arter 2016,

2018). Fra epidemien i 2002 til 2011 har den gennemsnitlige årlige vækstrate i den danske del været 11%. Fra 2011 og fem år frem, har vækstraten kun ligget på gennemsnitligt 3,1 % om året, hvilket tyder på, at populationen nærmer sig miljøets bæreevne. Man kan således forvente en stabilisering af populationen omkring det nuværende niveau, hvis forholdene for sælerne ikke ændrer sig.

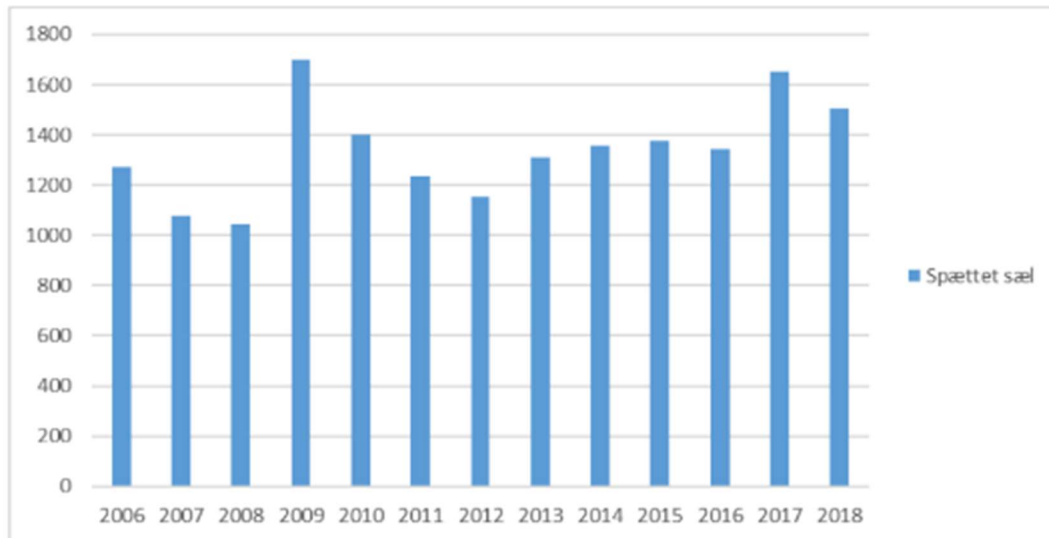
Spættet sæl yngler i hele den danske del af Kattegat, og i 2016 blev der talt 1.257 unger svarende til 14 % af den estimerede bestand, hvilket er betydeligt lavere end i de tidligere år, f.eks. i 2015, hvor der blev registreret et ungetal på 22 % af den estimerede bestand. Det talte antal unger er et minimumsestimater af ungeproduktionen, da ungerne fødes over en længere periode og ikke er på land samtidigt (Arter 2016, 2018).

Hvilepladser for spættet sæl findes hovedsageligt i de indre danske farvande, heraf flere af dem i Kattegat, med den nærmeste hvileplads ved Hesselø beliggende 24 km fra planområdet. Spættede sæler er meget stedfaste i deres valg af hvilepladser. Dette er tilfældet både med hensyn til hvile, fældning (pelsskifte), parring samt ved fødsel af sælhvalpe (Kyhn, 2021).

Stedfastheden gør også spættet sæl sårbar overfor menneskelige forstyrrelser og ødelæggelse af hvilepladser. Spættet sæl kan bruge mange forskellige typer hvilepladser, f.eks. spredte sten på lavt vand, sandbanker, stenrev, klipper og is. Antallet af hvilende sæler topper i forbindelse med fødsler, yngelpleje og fældning. Yngle- og fældeperioden er fra maj til september. I Danmark topper yngleaktiviteten i juni og fældeperioden i august for spættet sæl.

De vigtigste hvilepladser for vurderingen af Plan for Kattegat er hvilepladserne beliggende omkring Hesselø, Anholt og Samsø (Figur 6-7). De tre lokaliteter, beliggende henholdsvis 24, 27 og 32 km fra selve planområdet, er også beskyttede habitatområder med gråsæl og spættet sæl på udpegningsgrundlaget.

På Hesselø findes en af landets største forekomster af spættet sæl, der både yngler og fælder på nordvestrevet ved Hesselø. Revet fungerer som hvileplads året rundt. Forekomsten af spættet sæl ved Hesselø er forholdsvis stabil med mellem 1.200 og 1.400 dyr over de sidste 13 år (se Figur 6-8). Virusepidemien i 2007 kan ses på bestandstallene hvorimod fugleinfluenzaen i 2014 ikke kan aflæses. Den forholdsvis stabile forekomst på Hesselø kan være et udtryk for, at sælerne også på og omkring Hesselø er ved at nå den økologiske bæreevne i området.



Figur 6-8 Årlig udvikling i årligt max antal spættede sæler på Hesselø med omliggende stenrev fra 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågningen (Miljøstyrelsen, 2021a).

På trods af at sæler er meget stedfaste, kan de svømme adskillige hundrede kilometer væk fra deres hvilepladser for at søge føde, f.eks. i søer og vandløb i flere dage ad gangen (Galatius, 2017). Herefter vender de som regel tilbage til de samme eller nærliggende hvilepladser. Deres stedfasthed fremmer genetiske struktur indenfor mindre områder, som i de danske farvande, hvor spættet sæl forekommer i fire adskilte populationer (Olsen, et al., 2014).

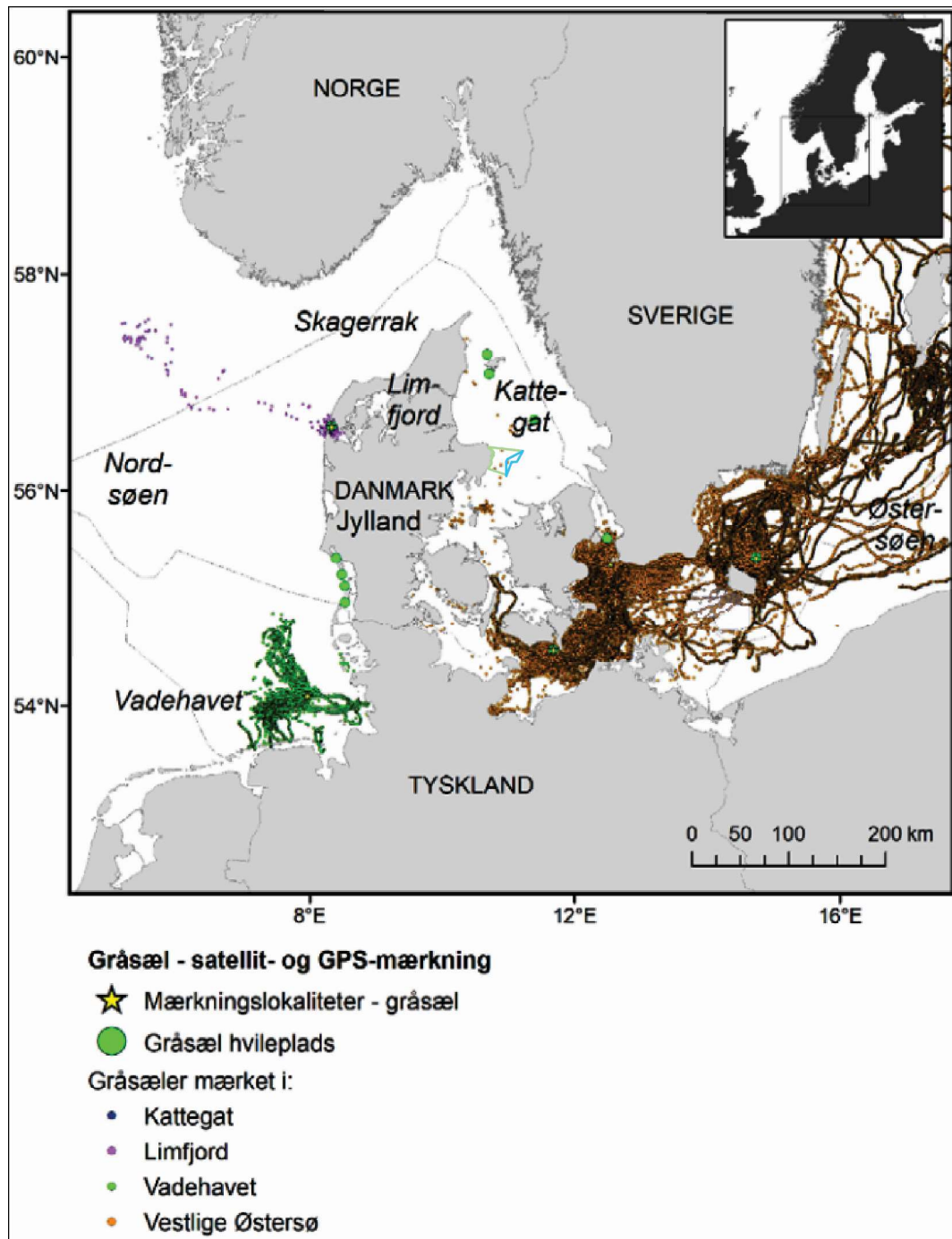
Spættede sæler er generalister med hensyn til fødevalg og synes at foretrække fiskearter, der er nemt tilgængelige og talrige. Da en stor del af byttedyrene er bundlevende, eller lever tæt på bunden er det sandsynligt, at en stor del af fødesøgningen foregår her.

Hunner bliver kønsmodne når de er 4-5 år, hanner når de er 4-6 år. Parringen foregår i vandet (Boness, Bowen, Buhleier, & Marshall, 2006) mens fødsel foregår på land. Lokalteter for parring i vand er ukendte i Danmark, men formodes at ligge i nærheden af ynglepladserne (Arter 2016, 2018). Ungerne har en daglig vægtøgning på et halvt kilo gennem dieperioden (Dubé, Hammill, & Barette, 2003). Spættet sæl fødes, i modsætning til gråsælens unger, med voksenpels og kan svømme mindre ture med det samme (Arter 2016, 2018). Dødelighed for unger i den første måned er 13-31%, varierende mellem lokaliteterne (Steiger, et al., 1989; Bowen W., 1991). Ungerne fravænnenes digning en måned efter fødslen og hunnerne parrer sig på ny umiddelbart efter fravænningen (Härkönen & Heide-Jørgensen, 1990). Drægtighedsperioden varer ca. 10,5 måneder, og er delt mellem en forsinket implantation af det befrugtede æg på omkring 2,5 måneder efter parringen, og den egentlige fosterudvikling, der forløber over de efterfølgende 8 måneder.

6.1.1.6.1.2 Gråsæl

Gråsæl forekommer i to genetisk adskilte bestande i Danmark i henholdsvis Nordsoen/Vadehavet og i Østersøen (Figur 6-9). I Kattegat forekommer sæler fra begge bestande. Hovedparten af gråsæler i Danmark forekommer i Østersøområdet. Gråsælen optræder som sårbar art (VU vulnerable) på Den Danske Rødliste (Aarhus Universitet, 2023).

I Kattegat blev der fra 1979 til 2006 observeret færre end 10 gråsæler i forbindelse med overvågning af spættede sæler. I 2007 og 2008 blev der for første gang registreret et større antal, henholdsvis 32 og 68 gråsæler på Læsø og Anholt (Arter 2016, 2018). Det er anslået, at der i 2020 fandtes omkring 1.600 gråsæler i Danmark (Hansen J.W. & Høgslund S. (red.), 2021). Gråsælen genindvandrede til de danske farvande omkring år 2000 efter at have været udryddet i danske farvande i omtrent 100 år.



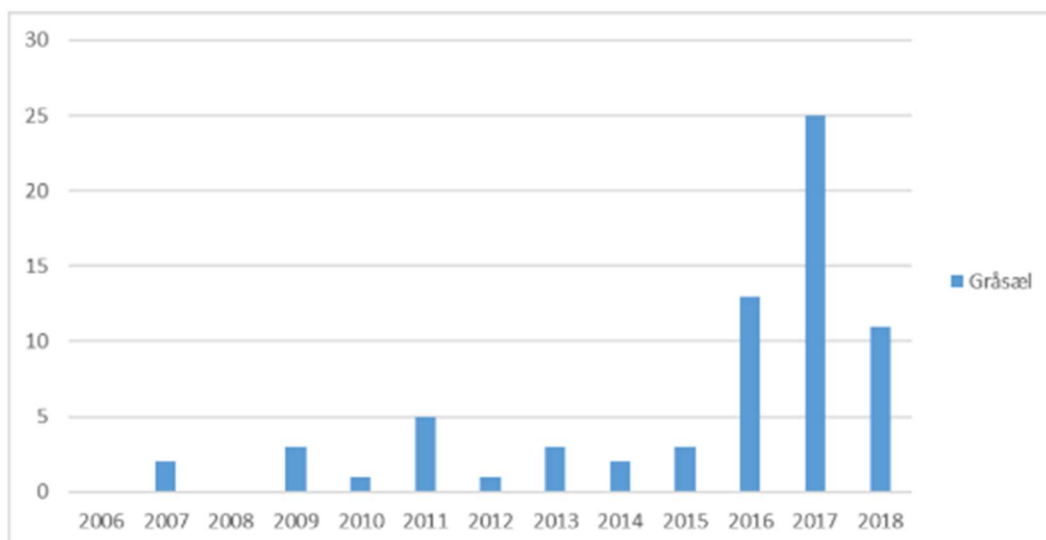
Figur 6-9 Oversigtskort over hvilepladser og bevægelsesmønstre for gråsæl i danske farvande (Kyhn, 2021) med planområdet Kattegat indtegnet. Gråsælen er, ligesom spættet sæl, knyttet til de mere kystnære farvande, hvor der er et stort fødegrundlag, og hvor

der findes uforstyrrede yngle- og hvilepladser på ubeboede øer, sandbanker, rev og skær (Søgaard, et al., 2018). Desuden er de relativt stedfaste og ynder at vende tilbage til den samme hvileplads, som de er rejst fra ved endt fødesøgningstur, som kan tage flere dage (Mcconnell, Fedak, Lovell, & Hammond, 1999). Dette er også tilfældet i forbindelse med parring, og når de føder deres unger, men disse hvilepladser er ikke nødvendigvis de samme lokaliteter som deres fødesøgningspladser. Det er observeret, at gråsæler skifter lokaliteter over relativt lange afstande, hvis der er bedre muligheder for fødesøgning eller parring.

Gråsæler er mest sårbare, når de skal føde deres unger, under parring og når de fælder (Kyhn, 2021). Gråsæler føder deres unger i februar og marts, mens de fælder i maj og juni. Hunsælen føder én unge på et uforstyrret sted og dier ungen i 15-18 dage (Bowen, Iverson, Mcmillan, I, & J., 2006), hvorefter ungen forlades og bliver liggende i op til nogle uger, før den går i vandet. Forstyrres mor og unge i diegivningsperioden er der risiko for, at moderen forlader ungen, eller ungen går i vandet og dør af kulde; dette sker oftest, inden ungen har skiftet fra lanugo pels til den vandafvisende blivende pels.

Indtil omkring år 2000 forekom gråsælen kun sporadisk i danske farvande i små grupper, generelt mindre end 10 dyr, og på bestemte hvilepladser som Rødsand, Anholt, Læsø og i Vadehavet. Siden 2000 er forekomsten af gråsæler stærkt øget, og der er nu regelmæssig forekomst på hvilepladser i den danske Østersø, Kattegat (ved Anholt), den vestlige Limfjord og Vadehavet.

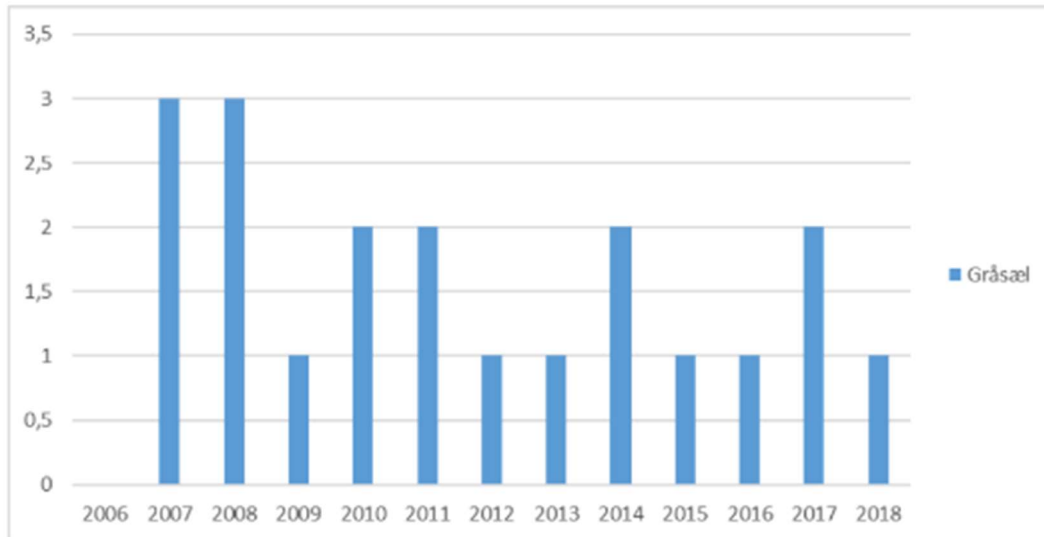
Gråsæl er optalt ved hvile- og ynglepladserne i flere Natura 2000-områder i nærheden af planområdet i perioden 2006-2018. Bl.a. omkring Samsø (Natura 2000-område nr. 55 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede) se Figur 6-10 og omkring Hesselø (Natura 2000-område nr. 128 Hesselø med omliggende stenrev) se Figur 6-11. Generelt for de to områder er, at der er et fåtal af gråsæler. Ved Samsø er der observeret flest dyr, 25 individer i 2017.



Figur 6-10 Årlig udvikling i max antal gråsæler ved Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede hvilepladserne fra 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågningen (Miljøstyrelsen, 2021a).

Gråsæl findes fåtalligt omkring Samsø og benytter især området ved Bosserne. Bestandsstørrelsen i området er stigende i overvågningsperioden 2007-18 og afspejler således den generelle fremgang for arten på landsplan. Bestandstørrelsen er fluktuerende i 2016-18 og tæller mellem 11 og 25 individer (Figur 6-10).

Ved Hesselø med omkringliggende stenrev fælder gråsæl regelmæssigt på Nordvestrevet, der fungerer som hvileplads for arten. Arten er registreret alle år siden 2007 med en fast lille forekomst på 1-3 fældende gråsæler (Figur 6-11).



Figur 6-11 Årlig udvikling i max antal gråsæler på Hesselø hvilepladserne med omliggende stenrev fra 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågningen (Miljøstyrelsen, 2021a).

6.1.1.6.2 Marsvin

Den mest almindelige hval i området er marsvinet (*Phocoena phocoena*).

Marsvin (*Phocoena phocoena*) er små hvaler, der lever enkeltvis eller i små flokke, og forekommer i alle danske farvande. Hunnerne bliver kønsmodne i 3-4-års alderen og får én unge om året (Read, 1990). Marsvin lever kystnært i danske farvande og kan bevæge sig over store afstande, der strækker sig ud over de danske grænser. Marsvinene opholder sig dog ofte inden for et specifikt område i flere uger, selvom de er i stand til at svømme op mod 30-40 km om dagen, flere dage i træk (J. Teilmann, unpubl. data).

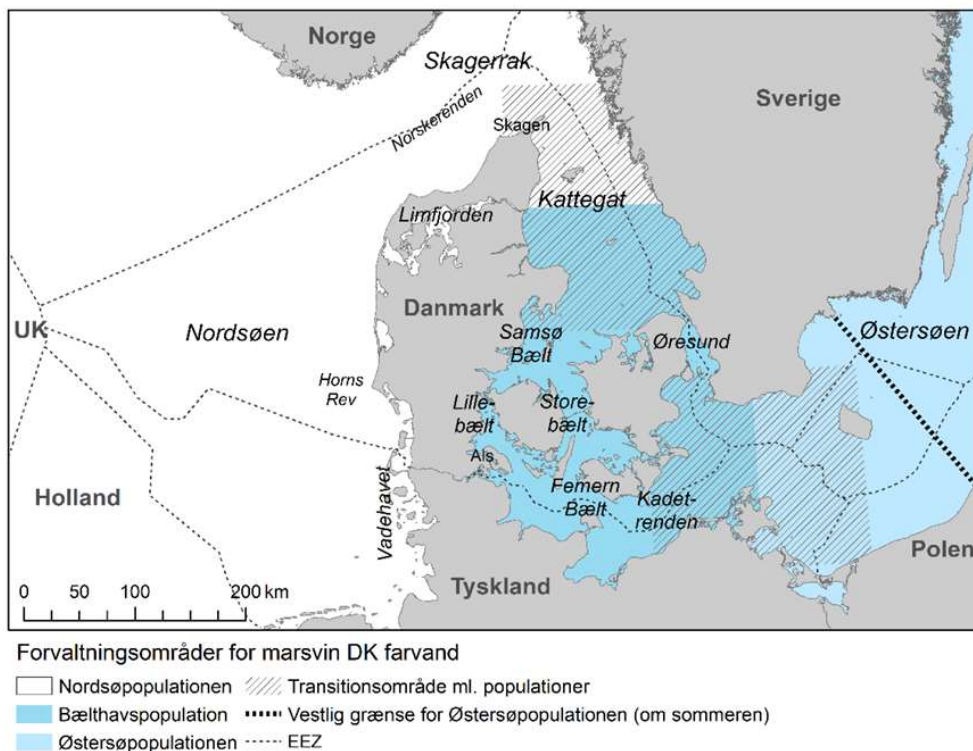
Marsvinet er som art ikke jævnt fordelt over de danske farvande, men samler sig i såkaldte hotspots ved særlige områder, der bl.a. er lokaliseret i Storebælt, Lillebælt og nordlige Øresund, omkring Skagen og ved Horns Rev i Nordsøen, som menes at have en højere tæthed af byttedyr (Sveegaard, et al., 2012) (Gilles, Adler, Kaschner, Scheidat, & Siebert., 2011).

Marsvins geografiske fordeling hænger tæt sammen med tilstedeværelsen af føde (Søgaard, et al., 2018). Marsvin er opportunistiske rovdyr og æder de arter, der er tilgængelige i det område, hvor de befinder sig. Marsvin lever primært af fisk herunder især pe-

lagiske stimefisk som sild og brisling, men også bundlevende arter som f.eks. torsk, hvilling og andre arter, der er tilknyttet sand- og revhabitater. Marsvin kan også æde blæksprutter og krebsdyr og bruger deres næb til at gennemrode havbunden for føde.

Marsvin har et stort energibehov. De søger føde næsten ud i ét, dag og nat, og kan derfor være sårbare overfor forstyrrelser (Wisniewska, et al., 2016). Marsvin finder deres bytte ved at udsende højfrekvente lydbølger, hvis ekko igen opfanges af marsvinet, som derved lokaliserer byttet. Marsvin bruger også ekkolokation til at orientere sig under svømning og til at kommunikere med artsfæller. Artens overlevelse og reproduktion er derfor afhængig af ekkolokation.

Marsvin er opdelt i tre populationer, som også fungerer som forvaltningsenheder: Nordsø-, Østersø- og Bælthavspopulationen (Galatius, 2017), se Figur 6-12.



Figur 6-12 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 (Galatius, 2017).

Planområdet Kattegat er beliggende i et transitionsområde mellem to marsvinebestande henholdsvis Nordsø- og Bælthavsbestanden. For Bælthavspopulationen er der observeret en drastisk nedgang i det estimerede individantal fra en populationsstørrelse fra 40.000 individer til 14.000 individer i 2022 (Gilles, A. et al, 2023), hvilket svarer til 0,34 individer per km². Marsvinebestanden i Nordsøen udgør den største population og har ligget på et relativt stabilt niveau omkring 350.0000 marsvin i perioden 1994-2016 (Hammond m.fl. 2017). Marsvin i de to områder er listet som livskraftig (Least concern LC) på Den danske Rødliste, dog er klassificeringen af Bælthavspopulationen foretaget forud for det drastiske fald i populationsstørrelsen (Aarhus Universitet, 2023).

Marsvinet er som art ikke jævnt fordelt over de danske farvande, men samler sig i såkaldte hotspots ved særlige områder, der b.l.a. er lokaliseret i Storebælt, Lillebælt og nordlige Øresund, omkring Skagen og ved Horns Rev i Nordsøen, som menes at have en højere tæthed af byttedyr (Sveegaard, et al., 2012) (Gilles, Adler, Kaschner, Scheidat, & Siebert., 2011).

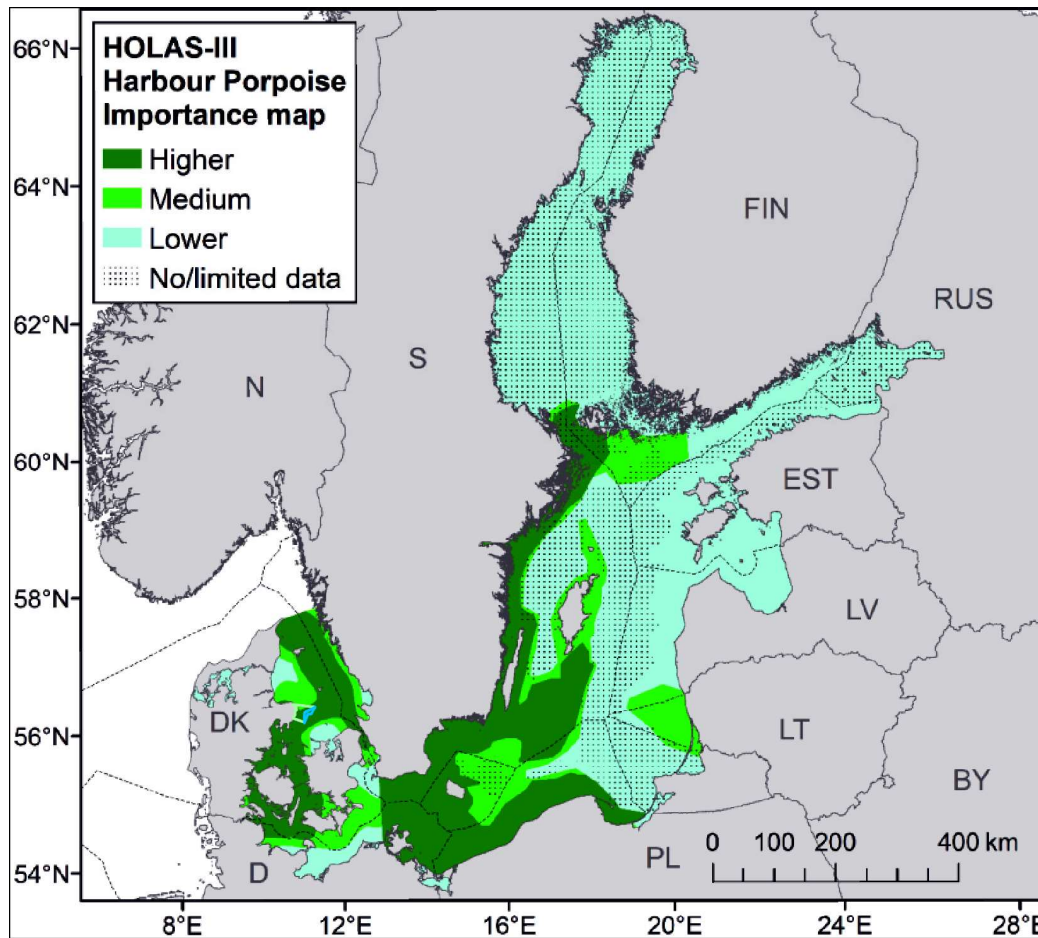
Yngleområder er jf. habitatvejledningen defineret som områder, der er nødvendige for parring, fødsel og opvækst af yngel. Definitionen dækker også områder i nærheden, som afkommet er afhængige af. Yngleområder, som benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de relevante arter.

Til trods for at marsvin yngler i danske farvande er der ikke identificeret deciderede yngleområder. Det skyldes, at kælving under vand meget sjældent opdages. Dog er de højeste forekomster af marsvin med kalve observeret i sommermånederne langs den jyske vestkyst og i Bælthavet (NOVANA, Arter 2016, 2018).

Marsvin parrer sig i sensommeren (juli-september, med peak i august), og hunnerne er drægtige i 10-11 måneder. Kælvingen foregår fra marts – august og toppe i juni måned (NOVANA, Arter 2016, 2018; Länsstyrelsen Skåne, Bevarandeplan för Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten SE0430187, 2022). Efter kælving dier ungen hos moderen i 8-11 måneder.

Forstyrrelser under parrings- og yngleperioden (parring, kælving og dieperiode) kan få indflydelse på marsvins ynglesucces og dermed også på deres bevaringsstatus. Mor-kalv parrene er formentlig særligt sårbare overfor støjpåvirkninger i den første tid efter kælving, hvor kraftig forstyrrelse kan skræmme mor og kalv fra hinanden eller stressere moren, så moren ikke får nok føde og eventuelt ikke producerer nok mælk. Scenarier som disse nedsætter ungens sandsynlighed for at overleve den første vinter (DCE, 2016).

I 2022 udgav DCE en rapport om vigtige områder samlet for Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin. Planområdet Kattegat er beliggende i et område, der er klassificeret af høj betydning for marsvin, se (DCE, 2023).



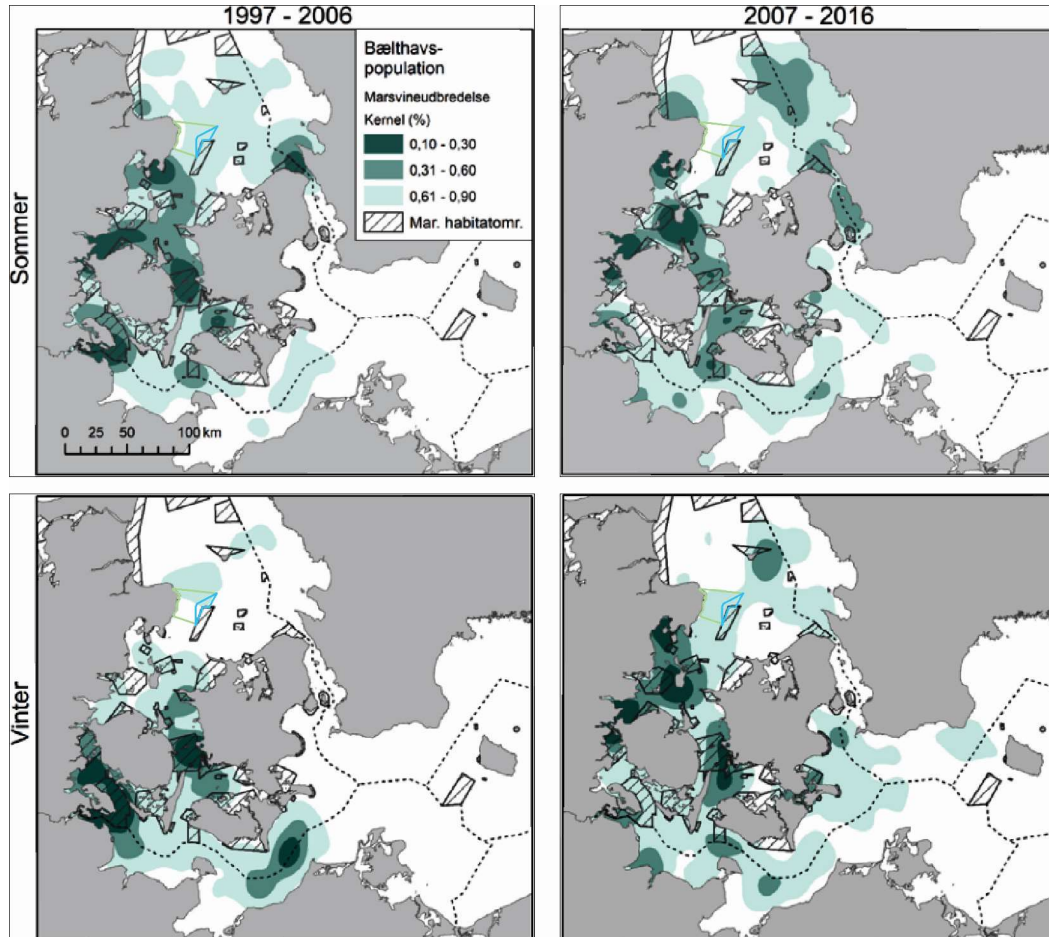
Figur 6-13 *Oversigt over vigtige områder for marsvin (HOLAS-III) og markering af planområde. Kortet gælder både for Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin. Afgrænsningen mellem de to populationer er placeret ved 13.0°E (Gilles, A. et al, 2023).*

DCE har vurderet Natura 2000-områders vigtighed for marsvin på skalaen 1-4, hvoraf 1 anses som vigtigst. Af Tabel 6-1 fremgår de nærmeste Natura 2000-områder ved planområdet, som har marsvin på udpegningsgrundlaget. Det ses, at de omkringliggende områder er vurderet til 1-2 dvs. høj vigtighed for marsvin. Det ses også, at der er 27 km fra planområdet til det nærmeste Natura 2000-område.

Tabel 6-1 *Vurdering af danske Natura 2000-områder med marsvin på udpegningsgrundlaget i nærheden af planområdet Kattegat.*

Natura 2000-område	Habitat-område	Vurdering	Sommer-tæthed	Vinter-tæthed	Afstand til planområde (km)
N263	H42	2	Middel	Middel	27
N51	H47	2	Høj	Høj	38
N193	H169	2	Høj	Middel	37
N194	H170	1	Middel	Høj	41
N166	H195	1	Høj	Høj	55
N56	H52	1	Høj	Høj	58
N14	H14	2	Middel	Middel	61

Fordelingen af marsvin i indre danske farvande er fundet ved satellitmærkede marsvin analyseret som relative tætheder over to tidsperioder på 10 år og to årstider henholdsvis sommer (april-september) og vinter (oktober-marts). Mørkere farve betyder højere tæthed (Figur 6-14) (Sveegaard S., 2018).



Figur 6-14 Planområde samt udbredelse af satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (desto mørkere farve desto højere tæthed) fordelt på 10-års periode to sæsoner (Sommer: apr-sep, vinter: okt-mar). Kernel-kategorieme er defineret som høj (indeholder 30% af alle positioner fra marsvin på mindst mulig areal), middel (31-60%) og lav (61-90%). Antallet af marsvin og positioner per analyse: 1997-2006, sommer 39 dyr/1958 pos., 1997-2006, vinter: 18 dyr/765 pos., 2007-2016, sommer: 43 dyr/1540 pos., 2007-2016, vinter: 33 dyr/1076 pos. (figur fra (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018)).

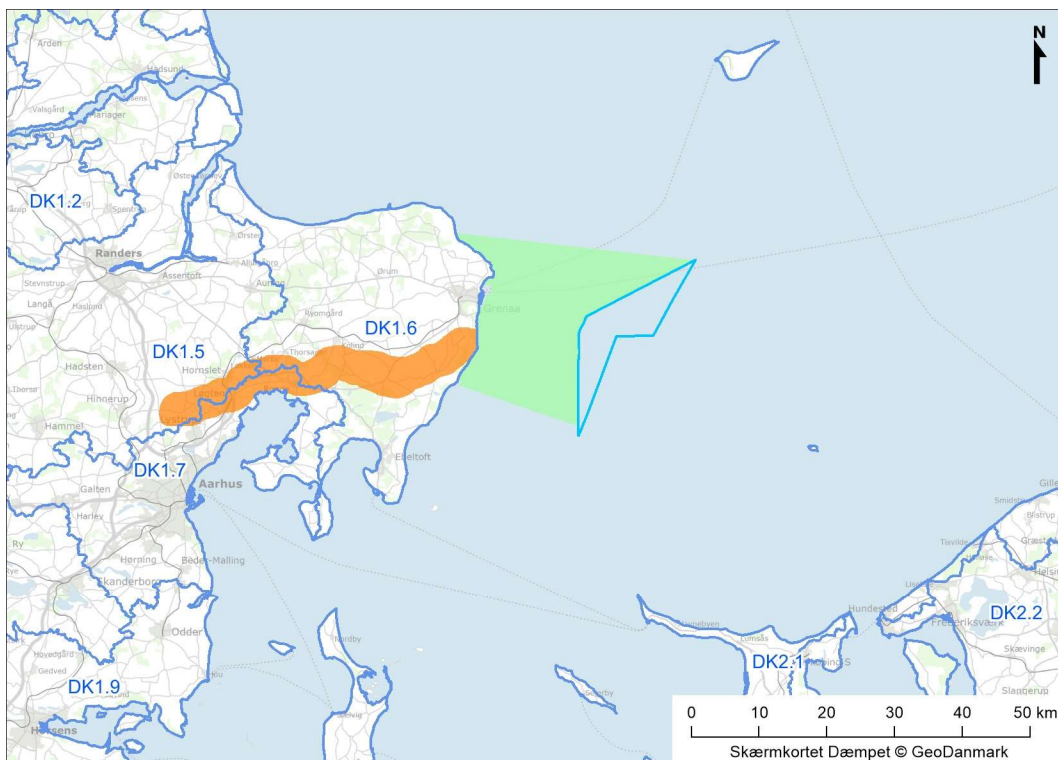
Planområdet Kattegat benyttes stort set hele året af marsvin. Det nærmeste Natura 2000-område med marsvin på udpegningsgrundlaget er beliggende 27 km fra planområdet Kattegat og har en middel tæthed af marsvin hele året (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018).

6.1.1.7 Vandområder – Kystvande





Kystvande beskrives nedenfor. For en nærmere beskrivelse henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv²⁵ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 4 – Miljørapport.

Som det fremgår af Figur 6-15 og Figur 6-16 nedenfor, er der to vandområder (kystvande) i Kattegat med relevans for en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd):

- Vandområde 140 Djursland Øst. Hovedvandopland DK1.6 Djursland
- Vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm. Hovedvandopland DK1.6 Djursland.

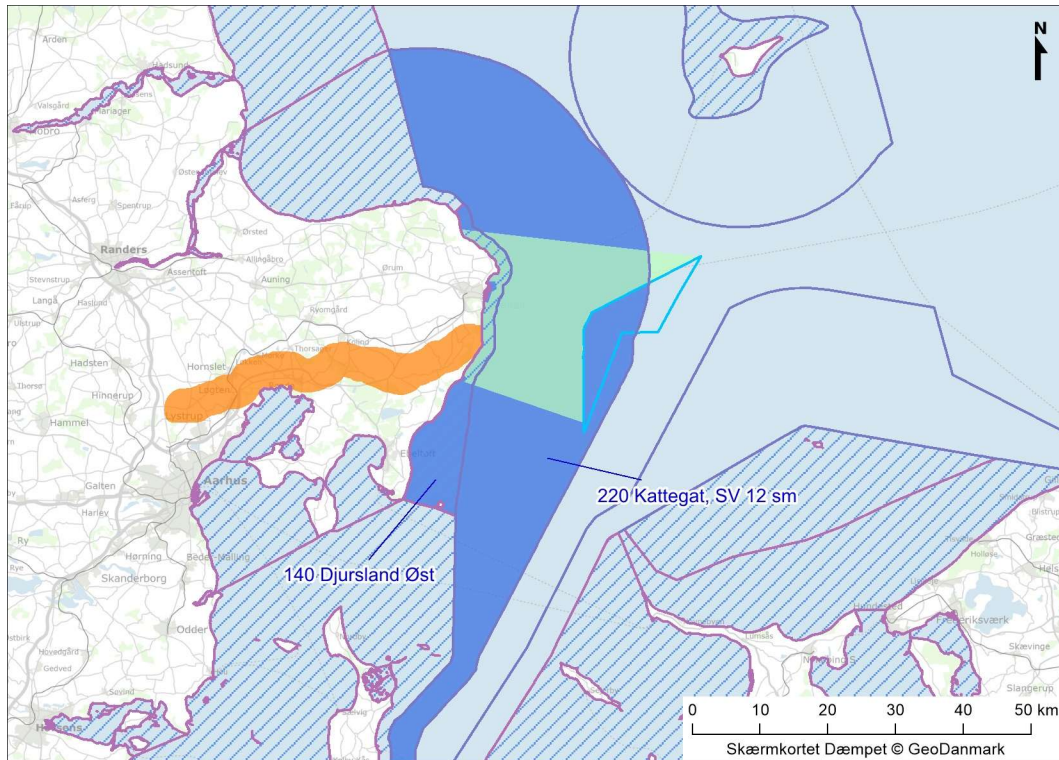


Hovedvandoplande

- | | | |
|--|--|--|
|  Planområde |  Eksempel på kabelkorridor (land) |  Hovedvandoplande |
| |  Eksempel på kabelkorridor (hav) | |

Figur 6-15 Identificerede hovedvandoplande, som kabelkorridoren på land ligger i: DK1.5 Randers Fjord, DK1.6 Djursland og DK1.7 Århus Bugt.

²⁵ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.



Vandområder

	Planområde		Eksempel på kabelkorridor (hav)		Kystvande
	Vandområde		Eksempel på kabelkorridor (land)		Territorialt farvand

Figur 6-16 De identificerede vandområder (kystvande) i Kattegat med relevans for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er vandområde 140 Djursland Øst og vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm.

6.1.1.7.1 Vandområde 140 Djursland Øst

Vandområdet 140 Djursland Øst tilhører vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I). Det karakteriseres ved typologierne vandudveksling, gennemsnitsdybde, lagdeling og sediment. Arealet af vandområdet er 175,22 km².

Miljømålet for den samlede økologiske tilstand er "god økologisk tilstand", og miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand".

I tilstandsvurderingen af den økologiske tilstand indgår de biologiske kvalitetselementer (fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bunddyr) samt de nationalt specifikke stoffer. Det biologiske kvalitetselement med den laveste tilstandsklasse afgør den samlede økologiske tilstand for vandområdet. I tilstandsvurderingen for den kemiske tilstand indgår de EU-prioriterede stoffer.

Ifølge basisanalysen for Vandområdeplanerne 2021-2027 er den samlede økologiske tilstand i vandområde 140 Djursland Øst i "moderat økologisk tilstand", og den kemiske tilstand er "ikke-god". Miljømålene er således ikke opfyldt, jf. Tabel 6-2.

Den ikke-gode kemiske tilstand skyldes overskridelse af miljøkvalitetskrav for bly, kviksølv og bromerede flammehæmmere (BDE).

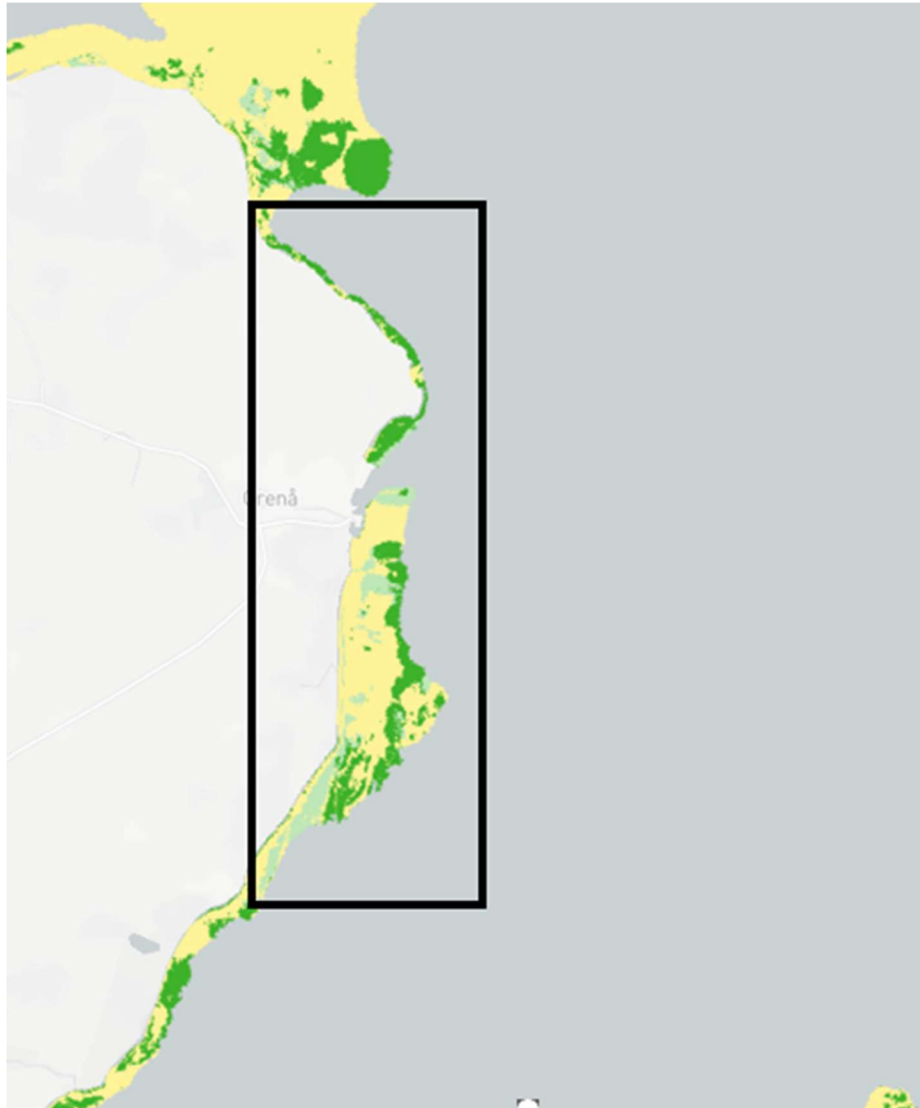
Tabel 6-2 *Vandområde 140 Djursland Øst. Miljømål, tilstand for økologiske kvalitetselementer og samlet økologisk tilstand samt miljømål og kemisk tilstand. Den økologiske tilstand vurderes på skalaen høj, god, moderat, ringe eller dårlig, mens den kemiske tilstand vurderes som god, ikke-god eller ukendt.*

Aspekt	Vandområde 140 Djursland Øst
Miljømål	God økologisk tilstand
Fytoplankton (klorofyl)	Moderat
Rodfæstede bundplanter	Ukendt
Bunddyr (bentiske invertebrater)	God
Ilthold	Ikke anvendelig
Vandets klarhed	Ikke anvendelig
Nationalt specifikke stoffer*	God
Samlet økologisk tilstand	Moderat
Miljømål	God kemisk tilstand
Kemisk tilstand	Ikke-god (bly, kviksølv og BDE)

*) Den økologiske tilstand er vurderet på baggrund af de miljøfarlige forurenende stoffer, for hvilke der er fastsat nationale miljøkvalitetskrav.

Tilstanden er fastsat ud fra måling af én enkelt stofgruppe (methylnaphthalener, sum). Tilstedeværelsen af de øvrige nationalt specifikke stoffer er ikke monitoreret og derfor ukendt.

For de rodfæstede bundplanter er tilstanden ukendt. Af Figur 6-17 nedenfor fremgår udbredelsen af makroalger og ålegræsbede i området, hvor kabelkorridoren på havet møder land.



Figur 6-17 Registrering fra 2018 af makroalger og ålegræsbede i 4-10 m dybde i området, hvor kabelkorridoren på havet møder land (sort markering). Sandbund (gul markering). Sparsom vegetation (lysegrøn markering). Tæt vegetation (mørkegrøn markering). Kilde: <https://marine-vegetation.satlas.dk/>.

Iltsvind opstår i bundvandet i vandområder, når iltforbruget overstiger ilttilførslen. Bunddyr, bakterier og andre mikroorganismer forbruger ilt, når de nedbryder organisk materiale. Under eutrofe forhold, dvs. ved høj næringsstofbelastning, opbygges en større mængde organisk materiale, som falder til bunds og nedbrydes. Er der ikke tilstrækkelig ilttilførsel, f.eks. grundet springlag, kan der opstå iltsvind, som påvirker de levende organismer, f.eks. ålegræs, bunddyr, fisk m.v.

I perioden 1. juli-24. august 2022 og 27. oktober-24. november 2022 blev der ikke registreret iltkoncentrationer under 4 mg l^{-1} , dvs. kraftigt iltsvind, i vandområde 140 Djursland Øst (Jens Würgler Hansen & David Rytter, 2022).

6.1.1.7.2 Vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm

Vandområdet 220 Kattegat, SV 12 sm, tilhører vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I). Arealet af vandområdet er 1.766,79 km².

Det er tale om et 12-sømilsområde, hvor der er fastsat miljømål for den kemiske tilstand. Miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand". Der er ikke fastsat miljømål for økologisk tilstand i 12 sømil-området.

I tilstandsvurderingen for den kemiske tilstand indgår de EU-prioriterede stoffer.

Ifølge basisanalysen for Vandområdeplanerne 2021-2027 er den kemiske tilstand i vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm, "ikke-god". Miljømålet er således ikke opfyldt, jf. Tabel 6-3.

Den ikke-gode kemiske tilstand skyldes overskridelse af miljøkvalitetskrav for kviksølv og nonylphenoler.

Tabel 6-3 Vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm. Miljømål og kemisk tilstand. Den kemiske tilstand vurderes som god, ikke-god eller ukendt. Der er ikke fastsat miljømål for økologisk tilstand.

Aspekt	Vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm
Miljømål	–
Fytoplankton (klorofyl)	–
Rodfæstede bundplanter	–
Bunddyr (bentiske invertebrater)	–
Ilthforhold	–
Vandets klarhed	–
Nationalt specifikke stoffer	–
Samlet økologisk tilstand	–
Miljømål	God kemisk tilstand
Kemisk tilstand	Ikke-god (kviksølv og nonylphenoler)

6.1.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Som følge af etablering og drift af store havvindmøller kan befolkningen og i nogle tilfælde menneskers sundhed påvirkes; planens indvirkning på emner som flysikkerhed, sejladsikkerhed og luftbåren støj skal derfor vurderes.

I det følgende beskrives den eksisterende miljøtilstand for emnerne flysikkerhed (civil og militær), sejladsikkerhed og luftbåren støj som grundlag for vurderingerne af planens indvirkning (Kattegat) på disse forhold beskrevet i kapitel 6.4.2.

6.1.2.1 Flysikkerhed (civil og militær)

Etablering af havvindmøller med højder over 150 m kan medføre en risiko for den civile luftfart, da flyvning er tilladt i højder fra 500 fod (svarende til 150 m) over terræn udover

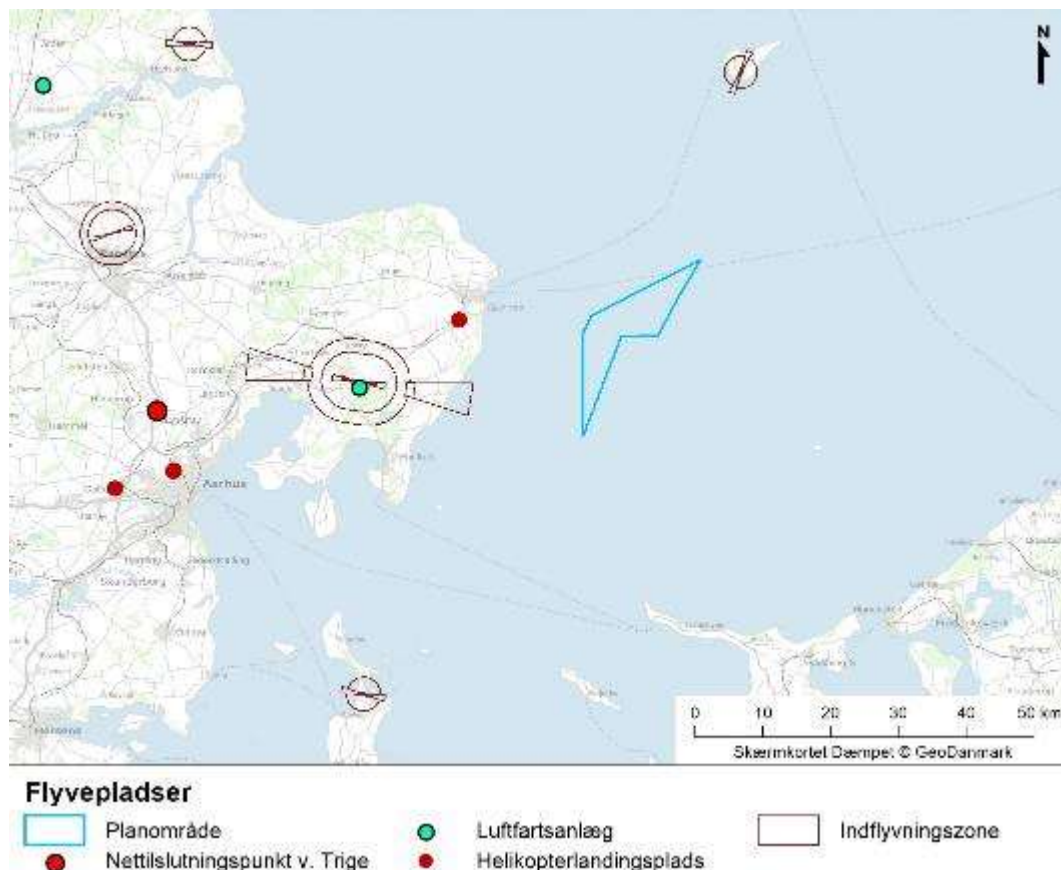
ved start og landing. I særlige tilfælde f.eks. i forbindelse med sikkerhedsrelaterede opgaver og militære operationer foretages flyvning også i lavere højder, dvs. under 150 m over terræn.

I det følgende beskrives den eksisterende miljøtilstand som grundlag for vurdering af påvirkningerne af civil og militær flysikkerhed. Dertil beskrives relevante regler og krav til afmærkning og godkendelse hos luftfartsmyndighederne, da lovgivningen skal sikre, at luftfarten kan afvikles sikkert.

Havvindmøllenes eventuelle reduktion og/eller refleksion af radarsignaler og den deraf afledte mulighed for at skabe blinde områder for flytrafikken eller ved påvirke radioanlæg til brug for flynavigation beskrives i afsnit 6.1.3.3.

6.1.2.1.1 Beskrivelse af eksisterende miljøtilstand

Der er foretaget en kortlægning af eksisterende nærliggende civile lufthavne, militære flyvestationer og private flyvepladser med tilhørende indflyvningsplaner i Kattegat og de nærliggende områder på land, se Figur 6-18.



Figur 6-18 På kortet vises en oversigt over lufthavne, flyvepladser, indflyvningszoner m.v. set i forhold til planområdet og transformatorstationen i Trige.

Den nærmeste lufthavn er Århus Lufthavn beliggende mellem Århus og Grenå ca. 30 km fra planområdet Kattegat. Århus Lufthavn er Østjyllands primære lufthavn. Lufthavnen har

en godkendt indflyvningsplan med højderestriktioner for byggeri og tekniske anlæg. Højdebegrænsningerne på de enkelte matrikler inden for indflyvningsplanen fremgår af den deklaration som måtte være pålagt de relevante matrikler. Restriktionerne starter fra terræn og er stigende op til 150 m med reference til flyvepladsniveau (Trafikstyrelsen, 2012).

Planområdet Kattegat er ikke beliggende inden for indflyvningsplanen til de nærmeste lufthavne.

Udover Århus Lufthavn er der en privat flyveplads nord for Grenaa og på Anholt. Flyvning til og fra disse flyvepladser foregår generelt ved visuel flyvning (dvs. uden navigationsudstyr). Det kan derfor være nødvendigt at flyve lavt ved dårlig sigtbarhed. Flyvepladserne benyttes typisk til rekreative formål eller træning. Det er ikke alle private flyvepladser, der er registrerede. Luftfartøjer, som flyver efter visuelle flyveregler, navigerer oftest over land og planlægger den kortest mulige rute over havet, da der er behov for landingsareal ved eventuelt motorstop.

Grenaa Flyveplads er en privatejet selvbetjent flyveplads beliggende ca. 15 km vest for planområdet. Flyvepladsen har en græsbelagt start- og landingsbane og anvendes primært af mindre enmotors propelfly med plads til 2-6 personer. Start- og landingsbanen er nord-sydgående, og ind- og udflyvninger forekommer derfor ikke i retning af planområdet.

Anholt Flyveplads er en offentligt ejet selvbetjent flyveplads beliggende på den sydlige del af Anholt ca. 25 km for planområdet Kattegat. Flyvepladsen har en græsbelagt start- og landingsbane og anvendes primært af mindre en- og tomotors propelfly med plads til 2-10 personer herunder til rutetaxiflyvninger mellem Anholt og Roskilde Lufthavn. Start- og landingsbanen er sydvest-nordøstgående, hvilket vil sige at ind- og udflyvning kan forekomme i retning af planområdet.

6.1.2.2 Sejladsikkerhed

Etablering af havvindmøller kan i driftsfasen få indflydelse på sejladsforholdene i og omkring planområdet. Der er derfor foretaget en vurdering af planens indvirkning på sejladsforhold og en analyse af risikoen for kollision med havvindmøllerne, så havvindmøllerne kan placeres med størst mulig sikkerhedsmargen til eksisterende skibstrafik, sejladskorridorer m.v.

I det følgende beskrives de potentielle virkninger på sejladsforhold og sejladsikkerhed som følge af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat.

6.1.2.2.1 Skibstrafikdata

Der er foretaget en analyse af skibstrafikken i og omkring planområdet vha. data fra det automatiske identifikationssystem (AIS). AIS er et automatisk identifikations- og sporingssystem, der er installeret på skibe, og som sender signaler, der indeholder statiske data (f.eks. IMO, MMSI, skibsnavn, kaldesignal, længde, bredde osv.), rejserelaterede data (f.eks. udkast, destination osv.) og dynamiske data (f.eks. skibsposition, hastighed, kurs osv.). Disse data modtages af andre skibe og landbaserede stationer samt satellitter i nærheden.

Alle skibe med en bruttotonnage (GT) på mere end 300 samt alle passagerskibe (uanset størrelse) skal være udstyret med AIS. Det betyder, at fartøjer under 300 GT ikke nødvendigvis har AIS-udstyr ombord, f.eks. fiske- og sejlskibe. Da aktiviteterne fra disse fartøjer kan være fem til ti gange højere end det, der fremgår af AIS-datatistikker, er der foretaget justeringer i relevant omfang.

Der er indsamlet AIS-data indsamlet fra landbaserede stationer for den seneste sammenhængende 12-måneders periode, dvs. hele kalenderåret 2022. AIS-datasættet er suppleret med IHS Fairplay-data vha. fartøjernes unikke ID (IMO-nummer).

Analysen af data er sket i to trin:

1. Alle AIS-positioner, der tilhører samme skib på samme rejse, er forbundet med hinanden til såkaldte spor. I hver geografiske gittercelle tælles antallet af spor, der gennemskærer cellen. Flere linjer gennem gittercellen betyder mere trafik og repræsenteres med en varmere farve (gul, rød). Færre linjer betyder mindre trafik og er repræsenteret i koldere farver (mørkegrøn, lysegrøn). Disse oplysninger aggregeres og visualiseres i et trafiktæthedsplot.
2. Krydsningslinjer tegnes oven på trafiktæthedsplottet med henblik på at tælle trafikken. De resulterende trafiktællinger skelner mellem skibstype, skibsstørrelse samt placeringen, hvor skibssporet skærer krydsningslinjen - bare for at nævne de vigtigste tælleparametre.

6.1.2.2.2 Skibsklassifikation

Skibstrafikken inden for og omkring planområdet er klassificeret i forskellige fartøjsstørrelser og -typer.

Skibstrafikken er inddelt i en række skibstyper som f.eks. fragtskibe (stykgodsskibe, bulk-skibe, containerskibe og Ro-Ro-skibe), fiskefartøjer, lystbåde, passagerskibe, tankskibe og andre skibe samt flere undertyper.

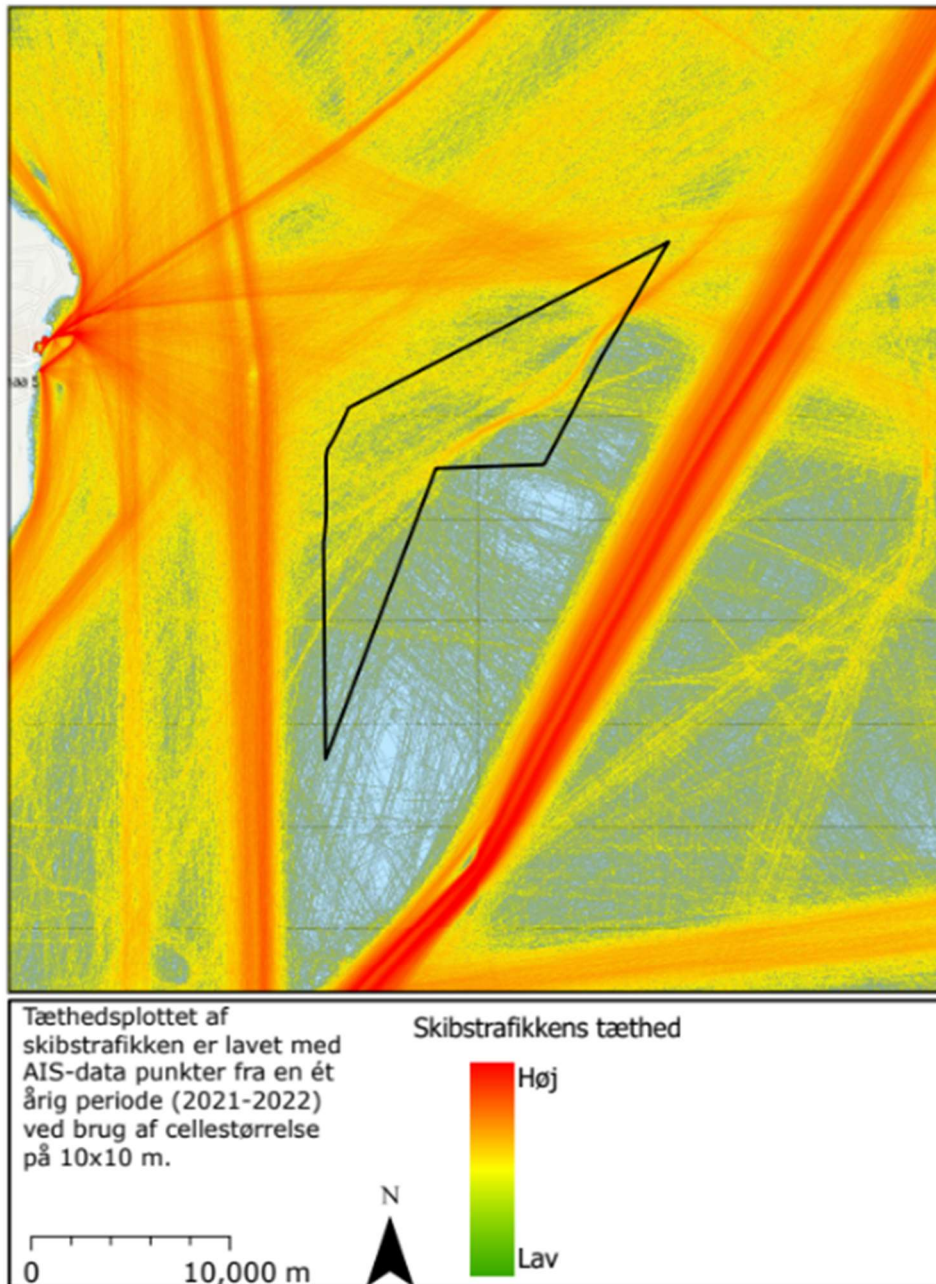
I analysen er skibene også klassificeret i størrelser baseret på skibenes længde.

6.1.2.2.3 Skibstrafikkens tæthed

På baggrund af dataanalysen er der udarbejdet et plot over skibstrafikkens tæthed for at visualisere skibstrafikken i området inden for og omkring planområdet. Disse plots (tæthedskort) viser antallet af fartøjer, der har passeret hver af de 10x10 m-celler, der er defineret som et gitter på tværs af området (se ovenfor).

Tæthedsplottet for den samlede skibstrafik er vist i Figur 6-19.

Skibstrafikkens tæthedspot



Figur 6-19 Tæthedspot af al skibstrafik i Kattegat omkring planområdet.

Det overordnede tæthedspot med al skibstrafik viser, at skibene generelt følger sejlru-terne omkring planområdet.

Analysen viser desuden, at stykgodsskibe og bulkskibe sejler generelt i sejlru-terne uden for planområdet, men megen skibstrafik skærer også igennem den nordlige del af plan-området. Container- og tankskibe følger generelt også de omkringliggende sejlru-ter, men for begge skibstyper sejles der også koncentreret med i retningen NØ/SV igennem plan-området.

Passagerskibe sejler generelt i sejlruterne især vest og nord for planområdet, men en del af skibstrafikken – færgeforbindelsen Grenaa-Halmstad – skærer også igennem den nordlige del af planområdet.

Trafik med lystbåde og fiskefartøjer optræder i mindre grad og spredt inden for og omkring planområdet uden koncentrerede ruter.

Skibstrafikken for øvrige skibe er koncentreret vest for planområdet, hvor de skibe som sejler igennem planområdet, møder skibstrafikken fra sejlruterne. En del af disse skibes sejlads er relateret til anlæg og drift af andre havvindmølleparker samt sandsugning.

6.1.2.3 Luftbåren støj

Etablering og drift af havvindmøller i planområdet Kattegat vil give anledning til støj, som potentielt kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed.

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Støj fra vindmøller er sammensat af dybe og høje toner, som det menneskelige øre ikke er lige følsomt overfor. Der tages ved opgørelse af støjen hensyn hertil ved at vægte de forskellige frekvenser svarende til, hvordan det menneskelige øre opfatter støjen – kaldet A-vægtning. I denne miljøvurdering er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede lydtryk niveau, der normalt angives med enheden dB(A).

Decibel er en logaritmisk enhed. Det betyder, at støjniveauer ikke uden videre kan lægges sammen. Hvis f.eks. to lige store lydtryk lægges sammen, bliver det samlede lydtryk 3 dB højere, og hvis 10 lige store lydtryk lægges sammen, bliver det samlede lydtryk 10 dB større. Det betyder, at en fordobling eller halvering af antal vindmøller af samme størrelse alt andet lige giver en ændring af støjniveauet på 3 dB, og en tidobling eller reduktion til en tiendedel giver en ændring på 10 dB.

Den mindste ændring i lydtrykniveauet, som det menneskelige øre er i stand til at opfatte, er en ændring på 1 dB, når de to lydtrykniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring i lydtrykniveauet på 3 dB opfattes som lille, men tydelig hørbart også efter længere tid. En ændring 6 dB opfattes som væsentlig. En ændring på 8-10 dB opfattes som stor og lyder som en fordobling eller halvering af støjen.

Der er forskel på, hvordan mennesker oplever støj. Genevirkningen afhænger af støjens intensitet, frekvensfordeling, fordeling over døgnet m.v., men også sociale og psykologiske faktorer har betydning.

Støj kan være sundhedsskadelig. Undersøgelser indikerer, at gentagne støjpåvirkninger kan være medvirkende årsag til permanent forhøjelse af blodtrykket og manglende psykisk velbefindende. Derfor er der opstillet støjgrænser for forskellige støjkilder til brug ved planlægning af forskellige støjfølsomme anvendelser. Disse grænseværdier udtrykker den støjpåvirkning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel.

6.1.2.3.1 Grænseværdier

De danske grænseværdier for støj fra vindmøller i drift er fastsat i vindmøllebekendtgørelsen²⁶ udarbejdet af Miljøministeriet.

Grænseværdierne gælder for den samlede støj fra vindmøller ved boliger eller et andet område med støjfølsom arealanvendelse og kan ikke fraviges. Ved vurdering af støj fra nye vindmøller skal støj fra eventuelle eksisterende vindmøller i området derfor indgå, så det sikres, at den samlede støj fra vindmøller ikke overstiger grænseværdierne.

Tabel 6-4 Grænseværdier for støj fra vindmøller, jf. vindmøllebekendtgørelsen/82/. Støjfølsom arealanvendelse omfatter områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus-, camping- eller kolonihaveformål, eller områder, som er udlagt i lokalplan eller byplanvedtægt til støjfølsom rekreativ aktivitet.

Vindhastighed	Totalstøj L _r i dB		Lavfrekvent støj L _{pALF} i dB
	–	Ved beboelse i det åbne land	Det mest støjbelastede punkt i områder til støjfølsom arealanvendelse
6 m/s	42	37	20
8 m/s	44	39	20

Landområderne på Djursland ud for planområdet Kattegat omfatter både beboelse i det åbne land og støjfølsom arealanvendelse i form af boligområder og sommerhusområder. Det må derfor forudsættes, at de laveste grænseværdier i Tabel 6-4 ovenfor skal kunne overholdes på kysten ud for havvindmølleparken.

Som nævnt gælder grænseværdierne for den samlede støj fra vindmøller. Ved vurdering af støj fra nye havvindmølleparker skal derfor også indgå støjbidrag fra eksisterende havvindmølleparker og andre vindmøller i området, herunder på land.

For alle støjklender, også vindmøller, gælder, at en del af den udsendte støj er lavfrekvent. Lavfrekvent støj kan ligesom anden støj give anledning til uacceptable gener, hvis den forekommer med høje niveauer. Derfor er der fastsat særlige grænseværdier for lavfrekvent støj fra vindmøller, jf. Tabel 6-4 ovenfor. Vindmøller udsender dog ikke forholdsvis mere lavfrekvent støj end mange andre støjklender, f.eks. trafik og virksomheder.

For sommerhusområder er grænseværdien for lavfrekvent støj i realiteten skærpet i forhold til anden beboelse, da lavere lydisolering af sommerhuse over for lavfrekvent støj medfører højere beregnede niveauer end i anden beboelse.

Vindmøller udsender ikke hørbar infralyd, der er betegnelsen for lyd ved særligt lave frekvenser. Ifølge Miljøstyrelsen udsender de vindmøller, der anvendes i Danmark, med rotorbladene på vindsiden af vindmøllens tårn så svag infralyd, at den ikke er hørbar, selv tæt ved vindmøllen. Det vurderes derfor, at infralyd ikke medfører nogen påvirkning. Emnet behandles derfor ikke yderligere i denne miljøvurdering.

²⁶ Bekendtgørelse nr. 135 af 7. februar 2019 om bekendtgørelse om støj fra vindmøller.

Vindmøllebekendtgørelsen med den tilhørende vejledning nr. 51²⁷, som også er udarbejdet af Miljøstyrelsen, indeholder en beskrivelse af de metoder, der skal anvendes til beregning og vurdering af støj og lavfrekvent støj, herunder hvordan støj fra eksisterende vindmøller i området medtages. Egentlige støjberegninger af den fremtidige støj fra en vindmøllepark sammen med støj fra eksisterende vindmølleparker forudsætter imidlertid, at der foreligger konkrete informationer om vindmølleparken i form af vindmøllernes placering og type. Sådanne konkrete informationer foreligger endnu ikke for planområdet Kattegat, hvorfor der udelukkende kan foretages en foreløbig vurdering.

6.1.2.4 Risikovirksomhed

Etablering af PtX-anlæg på havet kan ligeledes udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer.

Reglerne omkring risikovirksomheder på havet er i dag ikke helt afklarede.

Hvis PtX-anlæg etableres på en konstrueret ø, vil der formentlig gælde de samme regler, som på land (onshore). Landvindinger, som matrikuleres, betragtes sædvanligvis som landarealer efter matrikuleringen.

PtX-anlæg etableret på havet (offshore) på platforme er ikke omfattet af eksisterende risikolovgivning. Eksisterende offshore olie- og gasaktiviteter er dog omfattet af en lang række regler om sikkerheds- og sundhedsmæssige forhold, herunder bl.a. risikovurdering og risikoreduktion samt arbejdsmiljø og beredskab. Reglerne gælder for både faste og mobile anlæg samt for væsentlige ændringer af sikkerheds- og miljøkritiske elementer. Lignende regler antages også at ville gælde for kommende offshore PtX-anlæg.

Regler for offshore olie- og gasaktiviteter²⁸, som kan være relevante for PtX-anlæg, omfatter bl.a.:

- Identifikation og nedbringelse af risiko for større ulykker, som kan medføre dødsfald, alvorlig personskade eller miljøskade. Ulykker kan f.eks. omfatte eksplosion, brand eller udslip af farlige stoffer.
- Etablering og vedligeholdelse af et ledelsessystem for styring af sikkerheds- og sundhedsmæssige risici og risici for større miljøhændelser.
- Fastlæggelse af sikkerhedszoner omkring anlægget, som begrænser skibstrafik i området.

6.1.3 Arealanvendelse og materielle goder

6.1.3.1 Fiskeri

I 2022 landede danske fiskere opgjorte mængder fisk og skaldyr der var fanget i Kattegat (Fiskeristyrelsen, 2023), hvoraf fiskeriet efter jomfruhummer var værdimæssigt set var det vigtigste fiskeri. Der blev således landet jomfruhummere til beløb, som svarer til 66 % af

²⁷ "Støj fra vindmøller", februar 2021.

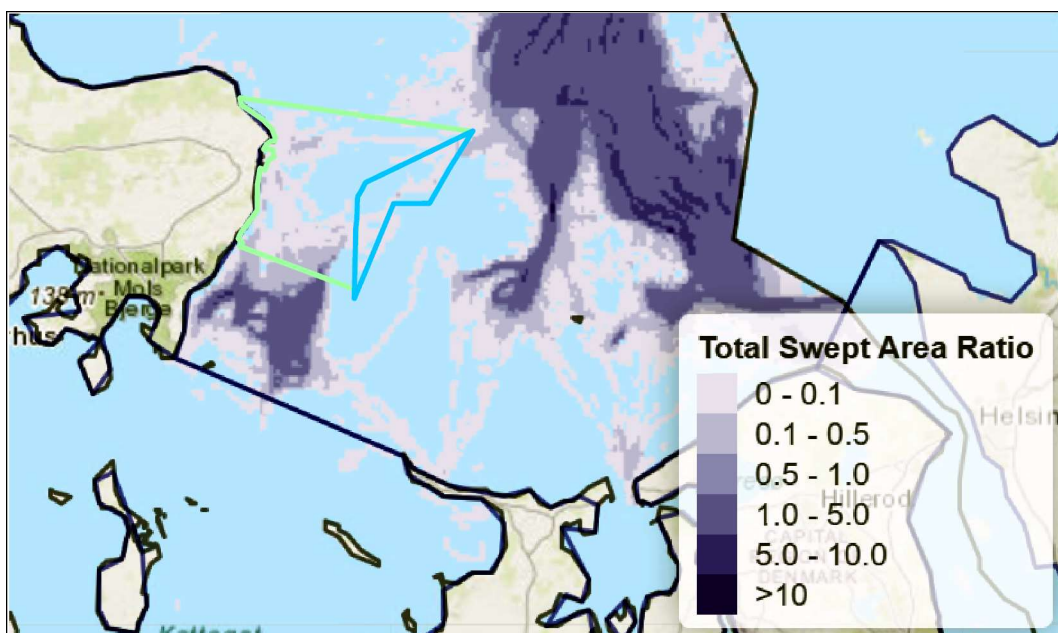
²⁸ Lovbekendtgørelse nr. 125 af 6. februar 2018 af Bekendtgørelse af offshoresikkerhedsloven.

værdien af de totale landinger fra Kattegat. Den værdimæssige andel af den totale værdi fordelte sig på andre arter/grupper af arter som følger:

- Brisling 11%
- Blandet konsumfisk, herunder især torskfisk og fladfisk 8 %
- Taskekrabbe 4%
- Andet 11 %.

6.1.3.1.1 Fiskeri med bundtrawl efter jomfruhummer

Jomfruhummer fiskes med bundtrawl på den dybe mudrede bund. Størstedelen af fiskeriindsatsen i Kattegat ligger i et bælte fra Skagen ned igennem det centrale Kattegat til det sydlige Kattegat (DTU-.Aqua, 2023). Planområdet Kattegat havmøllepark og kabelkorridoren for kabler, er uden betydning for jomfruhummerfiskeriet (jf. Figur 6-20).

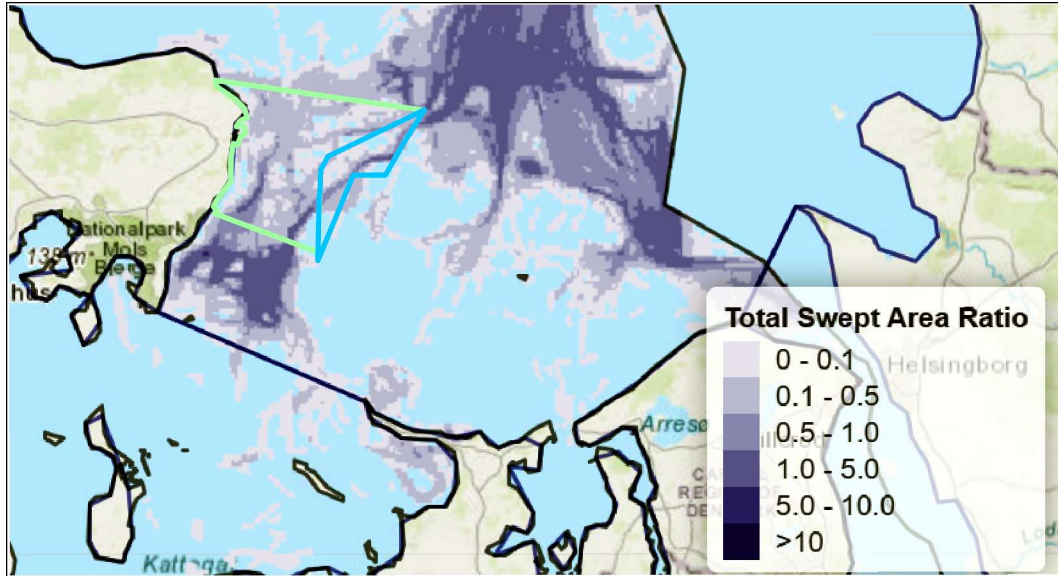


Figur 6-20 Fiskeri efter jomfruhummer med bundtrawl i det sydlige Kattegat i perioden 2012-2020 fra fartøjer ≥ 12 m. Fiskeriintensitet udtrykt som SAR²⁹ (Swept Area Ratio). Planområdet for havvindmøllepark Kattegat er indtegnet. (DTU-.Aqua, 2023).

6.1.3.1.2 Fiskeri med bundtrawl efter blandet konsumfisk

I Kattegat fiskes der med bundtrawl efter blandet konsumfisk (fladfisk og torskfisk) i de samme områder som fiskeriet efter jomfruhummer (DTU-.Aqua, 2023). Planområdet Kattegat havmøllepark og kabelkorridor, er af mindre betydning for trawlfiskeriet efter blandet konsumfisk (jf. Figur 6-21).

²⁹ SAR udtrykker forholdet mellem det areal (m²) der berøres af et bundsløbende redskab og det samlede areal (m²) indenfor et område på 100 x 100 m.



Figur 6-21 Fiskeri efter blandet konsumfisk med bundtrawl i det sydlige Kattegat i perioden 2012-2020 fra fartøjer ≥ 12 m. Fiskeriintensitet udtrykt som SAR³⁰ (Swept Area Ratio). Planområde for havvindmøllepark Kattegat er indtegnet (DTU-.Aqua, 2023).

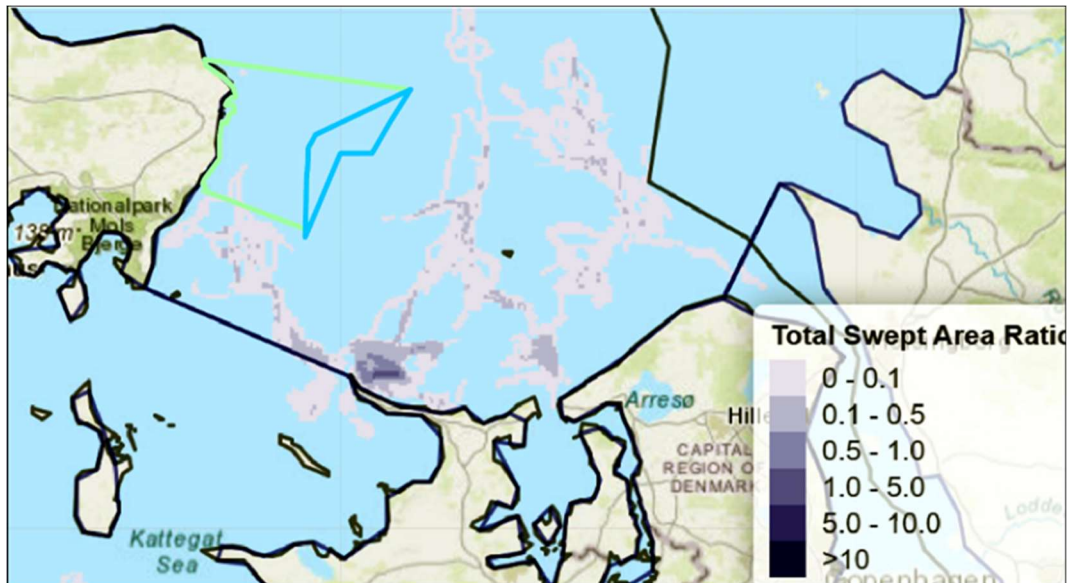
6.1.3.1.3 Fiskeri med trawl efter brisling

Brislingerne, der anvendes til fremstilling af fiskemel og fiskeolie fanges med trawl i sommermånederne (Gislason m.fl., 2021). Brislingen lever hovedsageligt nær kysten og er en såkaldt pelagisk stimefisk, der ofte optræder i store stimer fri af bunden.

Den trawl, der anvendes til fangst af brisling, fisker tæt ved bunden. Det er dog ikke en typisk bundtrawl som den, der anvendes til f.eks. jomfruhummer og blandet konsum.

I Kattegat foregår brislingefiskeriet især i det nordlige Kattegat, øst for Læsø og umiddelbart nord for Sjællands Odde (DTU-.Aqua, 2023). Planområdet Kattegat havvindmøllepark og kabelkorridoren for kabler, er uden betydning for brislingefiskeriet (jf.Figur 6-22).

³⁰ SAR udtrykker forholdet mellem det areal (m²) der berøres af et bundsløbende redskab og det samlede areal (m²) indenfor et område på 100 x 100 m.



Figur 6-22 Fiskeri efter brisling med trawl i det sydlige Kattegat i perioden 2012-2020 fra fartøjer ≥ 12 m. Fiskeriintensitet udtrykt som SAR³¹ (Swept Area Ratio). Planområdet Kattegat er indtegnet. (DTU-Aqua, 2023).

6.1.3.1.4 Fiskeri med nedgarn

Fladfisk og torskefisk fanges også med nedgarn. Planområdet Kattegat Havmøllepark i kabelkorridoren for kabler, er ikke vigtig for garnfiskeriet i danske farvande (Gislason m.fl., 2021).

6.1.3.2 Råstoffer og råstofindvinding

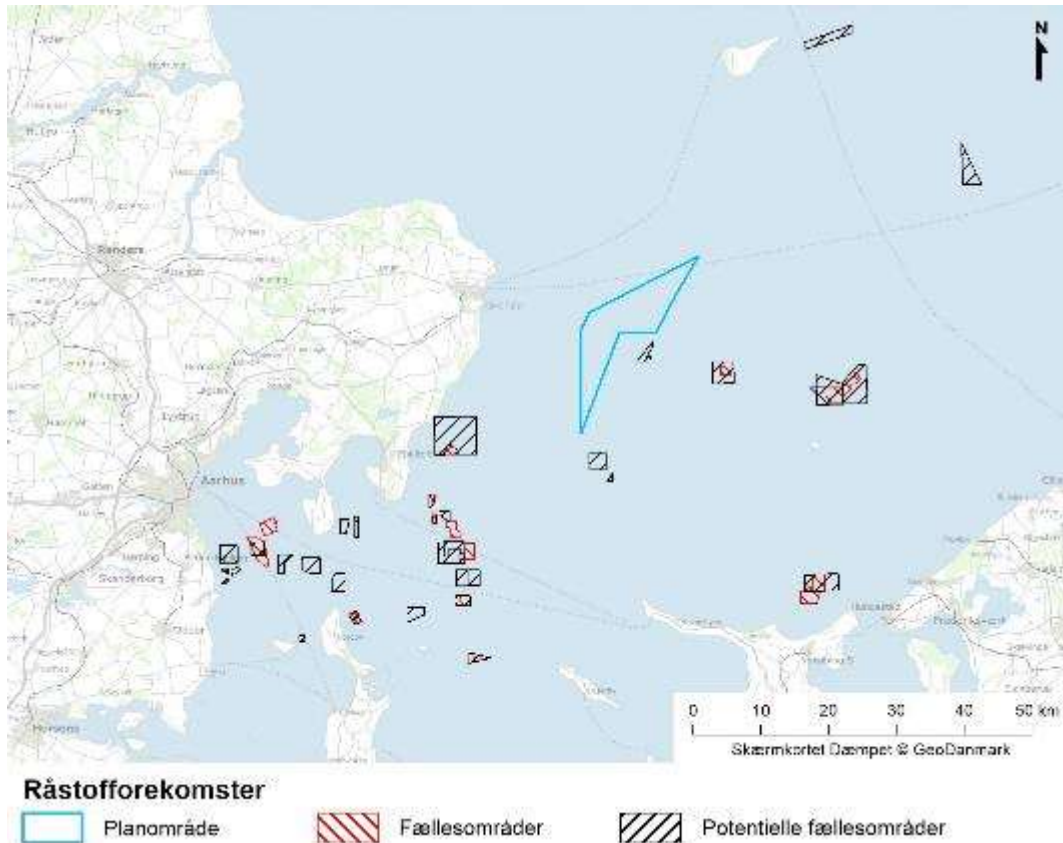
Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan medføre en fortrængning eller begrænsning af marin råstofindvinding som følge af arealsammenfaldet mellem en fremtidig havvindmøllepark og tracéerne for søkabler og/eller brintrørledninger til land.

6.1.3.2.1 Marine råstofindvindingsområder

Råstofindvinding på havet kræver tilladelse i henhold til råstoflovens §20. Der kan søges om flere typer af tilladelser f.eks. fællesområdetilladelser og bygherretilladelser hos Miljøstyrelsen, der er myndighed på området.

Planområdet Kattegat ligger nær flere råstofindvindingsområder, som kan blive berørt ved opførelse af en fremtidig havvindmøllepark i planområdet og som følge af en konkretisering af de anlæg som planen muliggør (søkabler og/eller rørledninger). I Figur 6-23 vises en oversigt over de nærmeste marine råstofområder, som også beskrives i det følgende.

³¹ SAR udtrykker forholdet mellem det areal (m²) der berøres af et bundsløbende redskab og det samlede areal (m²) indenfor et område på 100 x 100 m.



Figur 6-23 Kortet viser planområdet set i forhold til marine råstofindvindingsområder i Kattegat.

Fællesområder er områder, hvor alle kan søge om tilladelse til at indvinde råstoffer.

Der er mulighed for et arealsammenfald mellem fællesområde nr. 506-TA Nord for Tvillingerne og søkabler og/eller rørledninger fra planområdet Kattegat til kysten. Primærtilladelsen til indvinding af råstoffer fra fællesområdet er gældende indtil 3. april 2028. Fællesområdet er delt i flere delområder, og der kan således kun indvindes materialer til opfyldningsarbejder i en del af fællesområdet.

Der er ikke andre fællesområder hverken nær planområdet eller mellem planområdet og kysten.

Potentielle fællesområder er områder, hvor der kan indgives anmeldelse af efterforskning og ansøges om indvinding som fællesområde til råstofindvinding.

I området omkring fællesområdet 506-TA Nord for Tvillingerne er der udlagt et potentielt fællesområde nr. A21-56 Nord for Tvillingerne. Der har tidligere været givet en tilladelse til efterforskning efter auktion, men denne bortfaldt i 2012.

De potentielle fællesområder nr. 270-A Briseis Flak, nr. 518-B Hastens Grund og nr. 518-A Schultz Grund er beliggende, så der er et sammenfald med planområdet Kattegat. Tidligere tilladelser til udnyttelse af områderne er bortfaldet i 2007.

Bygherreområder er områder, hvor en bygherre har eneret til indvinding af råstoffer til større anlægsprojekter.

Aktuelt er der ikke udlagt bygherreområder i Kattegat.

Reservationsområder er områder, som ved bekendtgørelse er forbeholdt råstofforsyning, hvor en bygherre har særlige råstofforsyningsbehov.

Aktuelt er der ikke udlagt reservationsområder i Kattegat.

Efterforskningsområder er områder, hvor en bygherre har opnået tilladelse til efterforskning efter råstoffer med henblik på efterfølgende at opnå tilladelse til indvinding af råstoffer i et bygherreområde inden for efterforskningsområdets afgrænsning.

Nærmeste efterforskningsområde er område nr. 2019-12783 Moselgrund Nordvest beliggende ud for Ebeltoft, hvor Aarhus Havn har søgt om indvindingstilladelse. Som følge af områdernes beliggenhed vurderes de ikke at blive krydset af søkabler og/eller rørledninger som følge af planen.

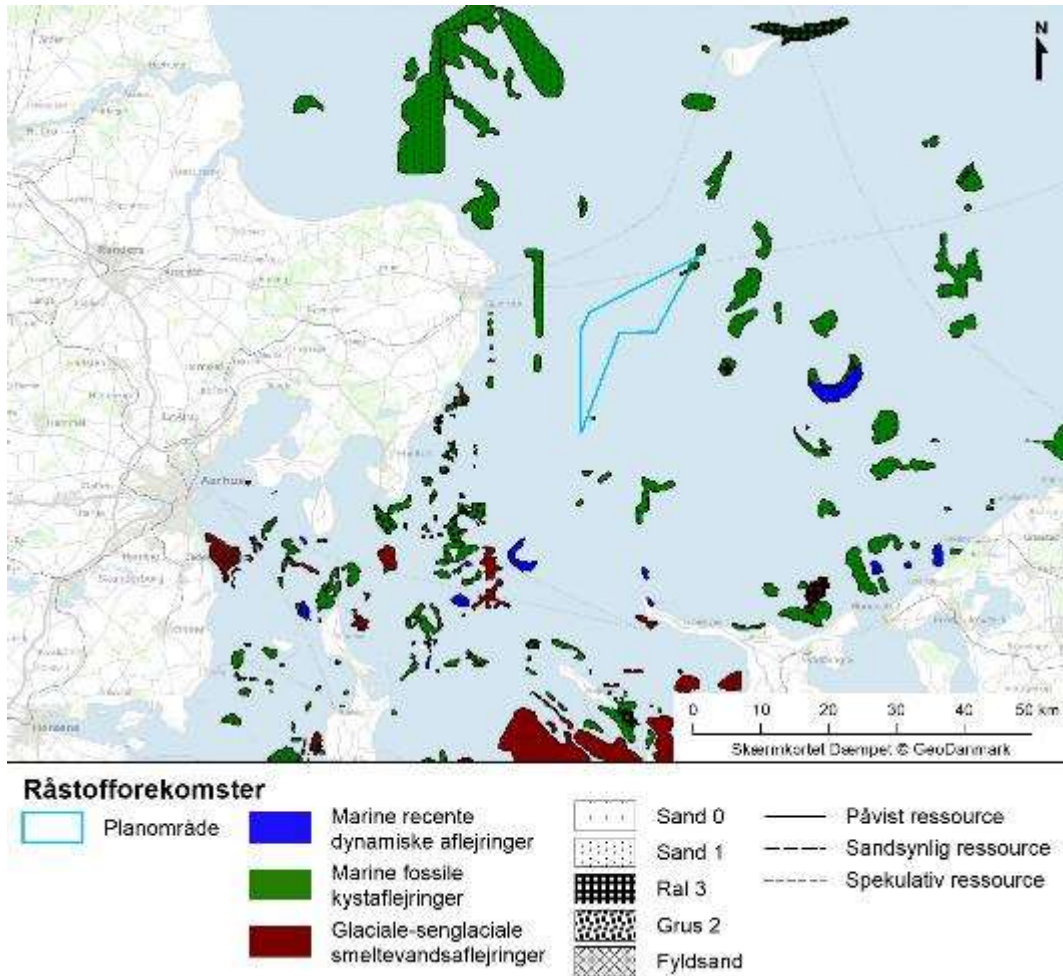
Der er ikke udlagt andre efterforskningsområder hverken nær planområdet eller mellem planområdet og kysten.

6.1.3.2.2 Råstofforekomster

GEUS' marine råstofdatabase MARTA giver et overblik over ressourceområder for sand og grus i de danske farvande. Ressourceområderne er klassificeret efter type, geologisk oprindelse og hvor sikkert datagrundlaget er. Databasen omfatter data fra råstofundersøgelser foretaget i danske farvande siden 1980 og data omfatter oplysninger om seismiske sejllinjer og de bagvedliggende akustiske data, informationer om borer og overfladeprøver samt rapporter.

Det fremgår af Figur 6-24, at der ikke i MARTA er kortlagt råstofforekomster, som kan være af indvindingsmæssig interesse, i planområdet Kattegat.

Inden for området, hvor det er muligt at søkabler og/eller rørledninger føres i land, er der kortlagt flere mindre råstofforekomster i form af sand 0 og grus 2, dvs. sen- og postglaciale aflejringer af sand og grus, som kan være af indvindingsmæssig interesse, se Figur 6-24.



Figur 6-24 Kortet viser råstofforekomster kortlagt af GEUS. Data fra MARTA-databasen (GEUS, 2023).

6.1.3.3 Radar- og radiokæder

Arealudlæg til placering af havvindmøller og efterfølgende etablering af havvindmøller kan have indvirkning på radar- og radiokæder. Dette kan have væsentlig betydning for civile kommunikationssystemer samt for Forsvarsministeriets radar- og radiokædesystemer, og – afledt heraf – på militær flysikkerhed og mulighederne for at udøve sø-redning.

I det følgende beskrives den eksisterende miljøtilstand for så vidt angår radar- og radiokæder.

Der henvises til afsnit 6.1.2.1 og afsnit 6.4.2.1 om civil og militær flysikkerhed for så vidt angår beskrivelse og vurdering af planens indvirkning herpå.

6.1.3.3.1 Radarsystemer

Radar er en forkortelse for **RA**dio **D**etection **ANd** **R**anging. Radarer anvendes til mange formål herunder f.eks. til overvågning af luftrummet og skibstrafik samt meteorologiske parametre.

Havvindmølleparker kan forstyrre radaranlæg, så der opstår refleksioner, skyggevirkning, upræcise, mangelfulde eller helt udeblevne registreringer.

I det følgende beskrives relevante radarsystemer.

6.1.3.3.1.1 Forsvarets overvågningsradarer

I Danmark foretager Forsvaret (Marinestaben og Flyvertaktisk Kommando) farvandsovervågning og flyregistrering vha. radarer. Forsvarets farvandsovervågning støttes af to maritime overvågningscentre lokaliseret i Frederikshavn og på Bornholm samt af kystudkigstationer, patruljeskibe og Vessel Traffic Service (VTS) ved Storebælt og Øresund.

På Anholt og Sjællands Odde er der placeret radarer af typen Scanter 4000. Radaren er en kombineret overflade- og lavluftvarslingsradar, der kan detektere og følge skibe samt lavtgående fly. Mindsteafstand mellem radaren på Anholt og planområdet er ca. 25 km, mens mindsteafstand mellem radaren på Sjællands Odde og planområdet er ca. 40 km.

I Bønnerup på Djursland, Hals ved Aalborg Bugt og Vejby Strand på Nordsjælland er der placeret radarer af typen Scanter 2001. Radaren er en overfladevarslingsradar, der kan detektere og følge skibe. Mindsteafstand mellem radaren i Bønnerup og planområdet er ca. 35 km, mens mindsteafstand mellem radaren i Vejby Strand og planområdet er ca. 55 km.

Der forventes ikke etableret objekter af større højde, hverken midlertidigt eller permanent, som følge af Plan Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) inden for respektzonen. Emnet behandles derfor ikke yderligere.

6.1.3.3.2 Civile luftfartsanlæg

Rundt om i landet - ofte nær flyvepladserne - er der opstillet en række såkaldte CNS-anlæg, som luftfartøjer og flyveledelsen benytter sig af. CNS-anlæg omfatter kommunikations-, navigations- og overvågningsanlæg (radar).

Anlæggenes funktionalitet kan påvirkes som følge af opførelse af bygninger, master eller vindmøller. Andre forhold såsom anvendelse af kraner, etablering af større jordvolde og grundvandssænkning kan også have indflydelse på anlæggenes funktion.

NAVIAIR driver hovedparten af lufttrafiktjenesteanlæggene, men Forsvaret har også enkelte anlæg i forhold til militær overvågning.

Til overvågning af flytrafikken i Danmark anvendes to forskellige typer radarer: Primære radarer har en rækkevidde på 60 sømil (111 km) og kan ikke se, hvad der er opfanget af radaren, blot at der er et objekt. Sekundære radarer har en væsentligt længere rækkevidde (250 sømil/463 km) og er monteret på alle større fly. Denne radartype kan identificere hvert enkelt fly.

De store danske lufthavne har primære radarer, men benytter i praksis deres sekundære radarer til overvågning af flytrafikken. Nærmeste lufthavn med en primært radaranlæg er Århus Lufthavn, men som følge af afstanden (ca. 30 km) til planområdet vurderes det

ikke at blive påvirket som følge af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Øvrige civile lufthavne ligger så langt fra planområdet, at der ikke vil være en påvirkning af deres radarsystemer som følge af arealudlægget.

6.1.3.3.1 Skibsradarsystemer

Skibsradarer er mobile systemer, der anvendes til navigation og med henblik på at undgå kollisioner. Skibsradarer anvendes særligt i forbindelse med kommerciel skibsfart, men også på lystbåde. Særligt under forhold med lav sigtbarhed (nat, tåge, nedbør m.v.) eller i uvejrssituationer er skibsradarer et vigtigt navigationsværktøj. Civile skibe kan eller skal alt efter skibenes størrelse have radaranlæg til navigation. Derudover kan skibe have radarer som en del af deres antikollisions- og identifikationssystemer. Der er ikke kendskab til, at disse systemer påvirkes af møller, og de bliver derfor ikke behandlet yderligere i det følgende.

Der henvises til afsnit 6.1.2.2 for en beskrivelse af skibstrafikken i planområdet.

6.1.3.3.2 Radiokæder

Radiokæder er dataforbindelser mellem to positioner og benyttes typisk af mobiloperatører til infrastruktur i deres mobilnet. Radiokæder er på havet et godt alternativ til kabler og kræver direkte forbindelse mellem to antenner for at fungere optimalt. Der må heller ikke være forhindringer i nærheden af sigtelinjen, da dette kan forstyrre udbredelsen af radiobølgerne mellem radiokædepositionerne.

Man må ikke anvende radiofrekvenser til radiokæder uden forudgående tilladelse. Der skelnes mellem "punkt-til-punkt tilladelser" og "fladetilladelser".

I forbindelse med en konkret havvindmøllepark skal det undersøges, om radiokædeforbindelser kan blive forstyrret som følge af arealudlægget.

Der er jf. fortegnelserne i frekvensregistret (Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, 2023) ikke nogen punkt-til-punkt-tilladelser til radiokædeforbindelser igennem planområdet, og der er ingen viden om radiokæder, der er etableret efter en overfladetilladelse over undersøgelsesområdet.

Radiokædeforbindelser rækker som udgangspunkt ikke over længere afstande end 75 km, og der er hverken land- eller havinstallationer (f.eks. olieplatforme) nærmere end 75 km vest for planområdet. Etablering af en fremtidig havvindmøllepark i planområdet vil derfor ikke påvirke eksisterende radiokæder, og emnet vil ikke blive behandlet yderligere i det følgende.

6.1.4 Hydrografi og morfologi

6.1.4.0 Havbunds- og sedimentforhold

Planområdet Kattegat gennemskæres fra områdets vestlige til nordøstlige grænse af en rende med en bredde på 0,8 km til 1,5 km. Uden for renden varierer vanddybden mellem 17 m og 25 m. Mod vest er renden ikke mere end 27 m dyb, mens den mod nordøst har en dybde større end 35 m og på det dybeste sted når en dybde på 48 m.

I planområdets nordøstlige del udgøres bundsedimenterne af grus og groft sand med forholdsvis afgrænsede områder af moræne. Midten af planområdet gennemskæres nærmest fra nordvest af en tunge af sand, men bundsedimentet i den resterende del af planområdet syd for stort set udgøres af dyndet sand.

6.1.4.1 Kystmorfologiske forhold

De kystmorfologiske forhold på Djurslands østkyst er varierer. Fra Fornæs, der er Jyllands østligste punkt, og mod nord er kysten karakteriseret som en klintkyst med stejle skrænter af kalksten med foranliggende strande af ral og sten. Påvirkningen af bølger fra øst resulterer i en nordvest-gående transport af sediment, og kysten eroderes langsomt.

Syd om Fornæs og ned til Djurslands sydøstlige punkt ved Hjelm er kysten en variation mellem en klitkyst med sandstrande og en klintkyst med stejle skrænter af kalksten med foranliggende strande af ral og sten. Påvirkningen af bølger fra sydlige til østlige retninger resulterer i en nordgående transport af sediment, hvor nogle dele af kyststrækningen langsomt eroderes og andre dele opbygges (Kystdirektoratet, 2023).

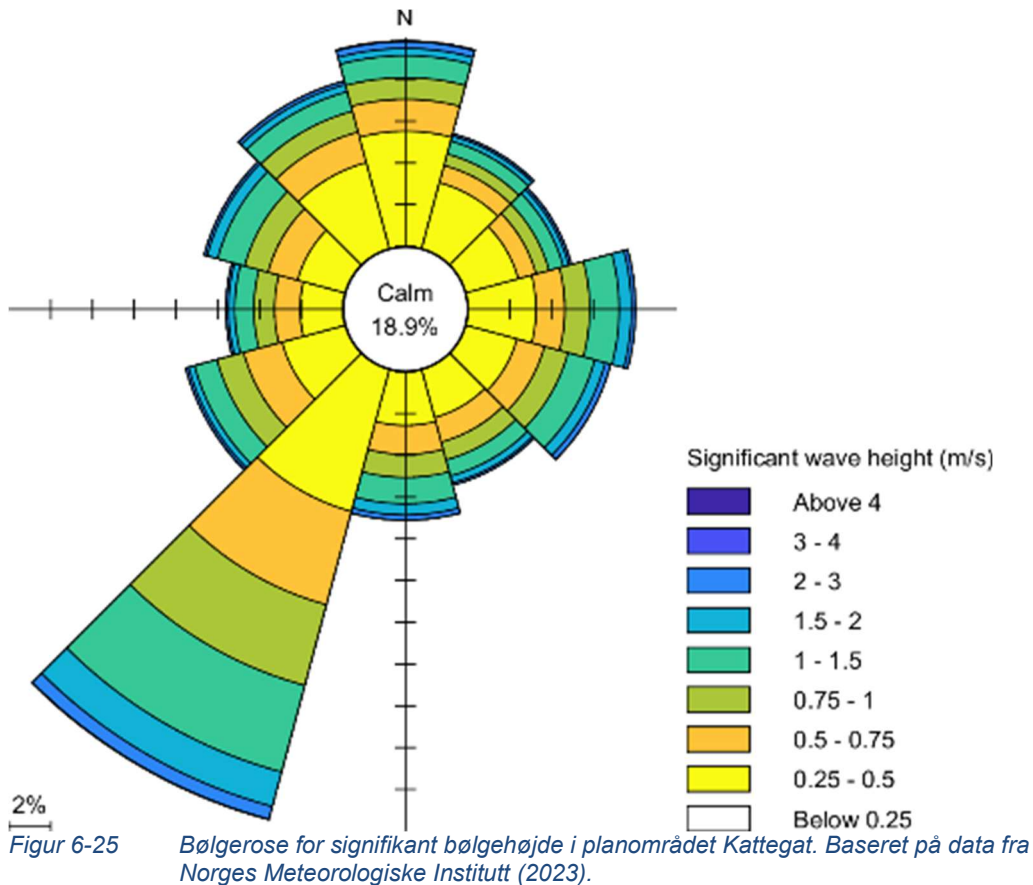
6.1.4.2 Hydrografiske forhold

Området i Kattegat umiddelbart øst for Djursland er karakteriseret ved moderate tidevandsforskelle, bølge- og strømforhold.

Forholdene er beskrevet på baggrund af en analyse af modellerede bølge-, strøm- og vandstandsforhold i parkområdet (Norges Meteorologiske Institutt, 2023; Copernicus Marine Service, 2023).

6.1.4.2.1 Bølgeforhold

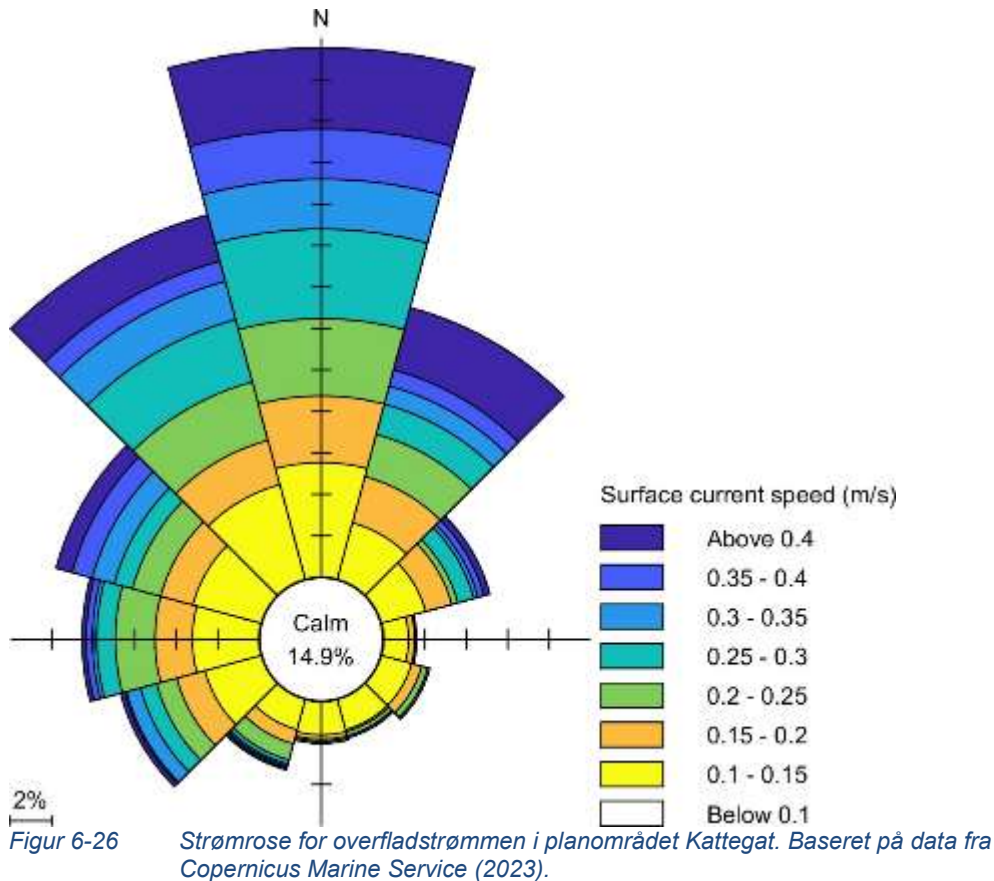
Vinden kommer overvejende fra vestlige retninger og pga. planområdets relative korte afstand til kysten, er bølgerne herfra lave og korte med en signifikant bølgehøjde der (statistisk set) mindre end 1 dag om året overskrider 1,5 m. Fra andre retninger, med et længere frit stræk, kan bølgerne være højere og længere. Bølgerne kommer oftest fra sydvestlig retning og kun forholdsvis sjældent fra øst og direkte mod Djurslands kyst. Fra disse retninger overskrider den signifikante bølgehøjde henholdsvis 2,5 m og 2,0 m mindre end 1 dag om året (statistisk set). Retningsfordelingen for den signifikante bølgehøjde i området for mølleparken er vist i Figur 6-25.



6.1.4.2.2 Strømforhold

Strømforholdene i Kattegat er påvirket af tilstrømningen af saltholdig vand fra Nordsøen og brakvand fra Østersøen. Forskellen i saltholdighed gør, at strømningen generelt er lagdelt med et springlag i en dybde af 15 m til 20 m under overfladen. Bundlaget udgøres af det mere saltholdige og tungere vand fra Nordsøen, der strømmer i en sydgående retning. Overfladestrømmen med brakvand fra Østersøen er normalt nordgående. Strømforholdene er dog væsentligt påvirket af de regionale vindforhold og til tider er strømmen ensrettet, hvis vinden over længere tid presser vand ind fra Nordsøen eller ud af Østersøen.

I planområdet kan overfladestrømmen nå hastigheder på over 0,4 m/s, men er ofte svagere end 0,2 m/s. Bundstrømmen er generelt væsentlig svagere end overfladestrømmen. Retningsfordelingen for overfladestrømmen i området for mølleparken er vist i Figur 6-26.



Tidevandet er begrænset til en forskel på $\pm 0,2$ m, hvorfor tidevandsstrømmen også er relativt svag. Under ekstreme regionale vindforhold kan vandstanden dog variere meget og fra 0,7 m under til 1,6 m over normal vandstand.

6.1.5 Kulturarv og arkæologisk arv

På havbunden er der mulighed for at påtræffe stenalderboplads og fortidsminder fra forliste skibe og både. Disse kulturhistoriske interesser findes både kystnært og på dybere vand. De marinarkæologiske elementer er beskyttet efter museumslovens §§ 28, 29g og 29h (Kulturministeriet, 2014).

I henhold til museumslovens § 29g, stk. 1 og stk. 2, må der ikke foretages ændring i tilstanden af fortidsminder på havbunden, ligesom der ikke må ske ændringer eller fjernelse af skibsvrag, der må antages at være gået tabt for mere end 100 år siden. Tilsvarende gælder for skibsladninger, ballastbunker og for dele af skibsvrag. Kulturministeren kan i særlige tilfælde give dispensation fra bestemmelserne jf. § 29j.

Der er derfor foretaget en indledende kortlægning og beskrivelse af de kulturhistoriske beskyttelsesinteresser og arkæologiske fund i planområdet på baggrund af oplysninger fra Slots- og Kulturstyrelsens database for fund og fortidsminder (se Figur 6-27) samt en arkivalsk kontrol fra det ansvarlige museum, Moesgaard Museum, med henblik på at vurdere den potentielle påvirkning af objekter og områder beskyttet af museumsloven § 28.

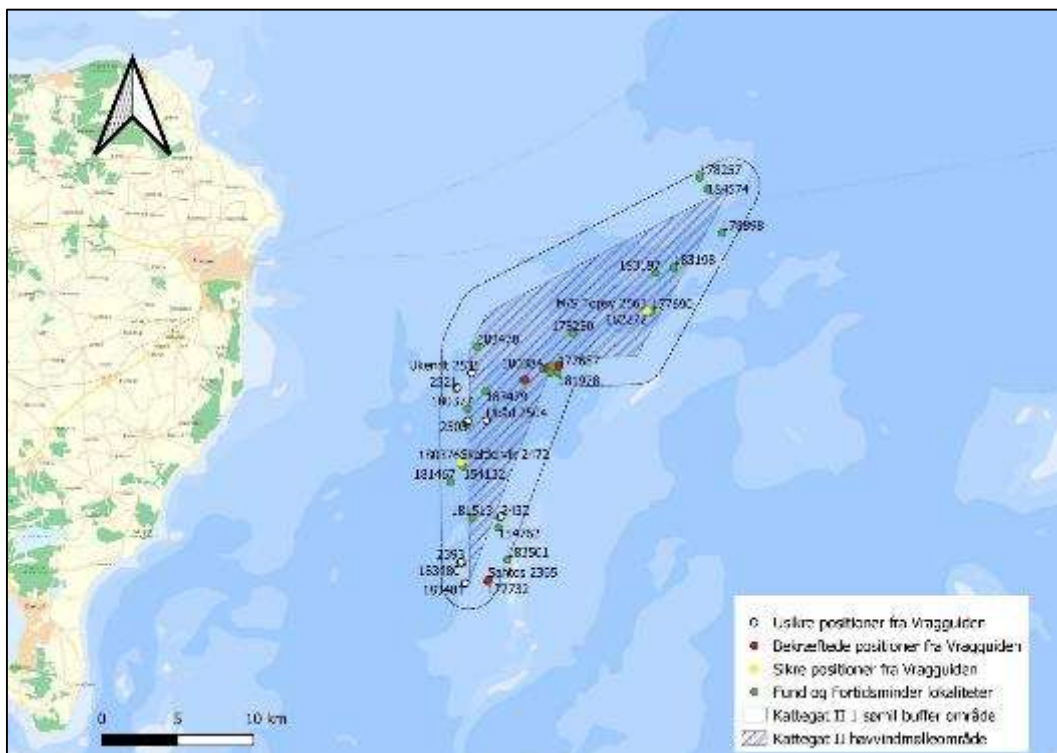
Den nuværende miljøtilstand samt dertilhørende miljøvurdering er udarbejdet med afsæt i den arkivalske kontrol.

Der er i alt ti registrerede fund og fortidsminder i planområdet Kattegat. Herudover er der fem registreringer fra Vragguidens database. De tilsammen 15 registreringer forventes i realiteten at dække over mindre end 15 vrage, da der heriblandt forventes at være ubådsvrage, et bortsprængt vrage samt moderne vrage der ikke er beskyttet af museumsloven (Moesgaard Museum, 2023).

Det forventes, at der ligger flere ubåde i området, herunder tyske ubåde fra Anden Verdenskrig, der blev sænket som følge af et bombardement fra britiske fly. Af den arkivalske kontrol fremgår det, at ubåden som følge af sin historiske betydning i sammenhæng med Anden Verdenskrig er af marinarkæologisk interesse og Moesgaard Museum vil derfor vurdere den som et fortidsminde som skal beskyttes (Moesgaard Museum, 2023). Derudover kan andre, bl.a. internationale, lovgivninger regulere aktiviteter omkring vrage.

Herudover ligger der 23 registrerede fund og fortidsminder inden for 1 sømil af planområdet. Der er en vis usikkerhed om positionerne for fortidsminderne, hvorfor disse kan vise sig reelt at ligge i planområdet. Der er derudover otte registreringer i Vragguidens database, hvor de samme forhold gør sig gældende.

I den sydøstlige del af planområdet ved Briseis Flak og Hastens Grund findes der områder med større vanddybder, som kan vise sig at rumme stenalderpotentiale.



Figur 6-27 Planområdet Kattegat med bufferområde på 1 sømil, med registreringerne i det berørte planområde fra Slots- og Kulturstyrelsens database for Fund og Fortidsminder (Moesgaard Museum, 2023).

I den arkivalske kontrol angiver Moesgaard Museum, at de har kendskab til flere vragele, der i årenes løb er skyllet i land ved Djurslands kyst, hvilket tyder på, at der findes flere ukendte vrage i områder (Moesgaard Museum, 2023).

Der kan være et behov for en undersøgelse af de i forvejen identificerede vrage, som er beskyttet af museumsloven samt en ny detaljeret havbundsundersøgelse for at be- eller afkræfte de foreliggende registreringer. Geofysiske og geotekniske undersøgelser er nødvendige for at undersøge stenalderpotentialet i området. Også efter en fuldført geoarkæologisk analyse, arkæologisk forundersøgelse og arkæologisk udgravning vil der være mulighed for at finde spor af fortidsminder, hvor museet skal kontaktes ifølge museumsloven § 29h.

6.1.6 Landskab og visuelle forhold

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – og dermed planområdet Kattegat som en del af planen – indebærer etablering af havvindmøller, der kan have en betydning for landskaberne og de visuelle forhold for de nærmest beliggende kystområder.

I det følgende beskrives landskaberne langs kysten på det sydlige og østlige Djursland, det nordlige Odsherred samt det sydlige Anholt, så påvirkningen af landskabet og visuelle forhold kan vurderes for hele kysten. Herudover beskrives de kommunale landskabsudpegninger ”større sammenhængende landskaber” samt ”bevaringsværdige landskaber”, da disse er med til at indikere, hvor i områderne, kommunerne ser særlige landskabelige værdier, herunder særlige visuelle værdier, der eventuelt kan kompromitteres af udsigten til havvindmøller. Udpegningerne for ”geologiske bevaringsværdier” samt fredede områder beskrives ligeledes.

6.1.6.1 Metode

6.1.6.1.1 Kystlandskabet

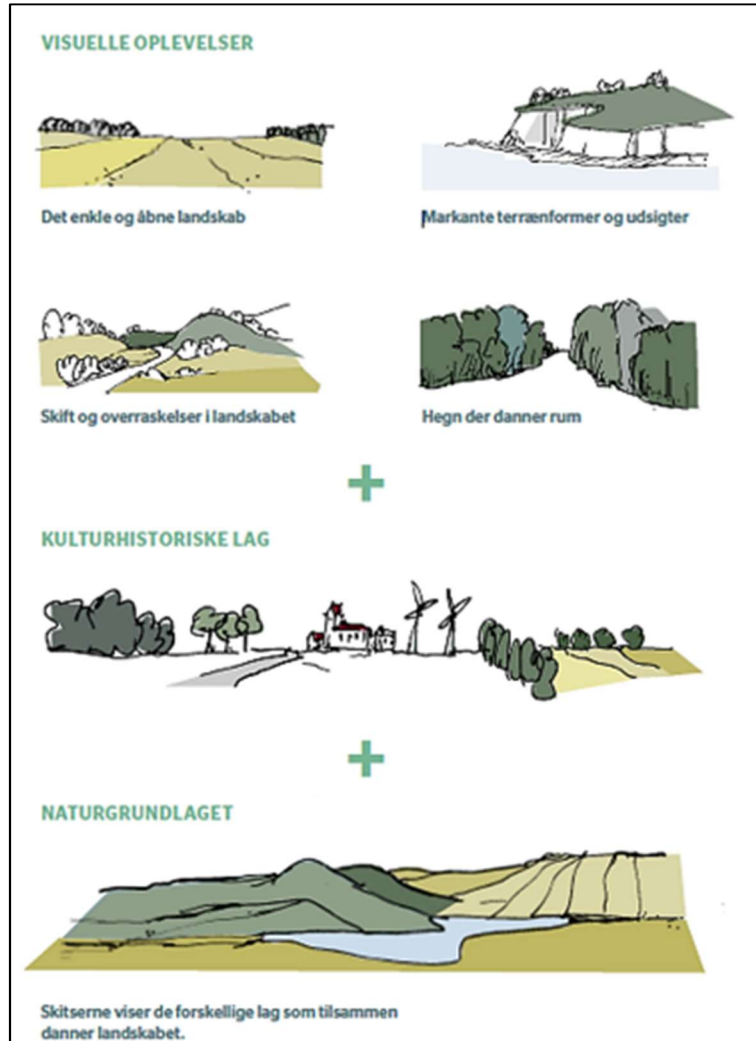
Der er gennemført en kyst- og landskabsanalyse, hvori landskaberne langs Djurslands syd- og østkyst, Odsherreds nordkyst samt Anholts sydkyst – hvorfra der udarbejdes principvisualiseringer – er kortlagt og beskrevet. Kortlægningen er foretaget med udgangspunkt i landskabskaraktermetoden, som er den analysemetode, der anbefales af staten. På baggrund af kortlægningen er der foretaget en vurdering af påvirkningen.

Landskabskaraktermetoden omfatter en kortlægning af landskabet i følgende trin:

- Naturgeografisk analyse
- Kulturgeografisk analyse
- Rumlig visuel analyse
- Landskabskarakterbeskrivelse.

Herefter foretages en vurdering af landskabskarakterens styrke, tilstand og sårbarhed samt de særlige visuelle oplevelsesmuligheder (Miljøministeriet, 2007).

Metoden fremgår af Figur 6-28 nedenfor, der illustrerer landskabskaraktermetodens landskabsbegreb. Beskrivelsen af de eksisterende forhold tager således udgangspunkt i landskabets opbygning bestående af naturgrundlaget, dannet af geologiske forhold, istidspåvirkninger og vegetation, og det kulturhistoriske lag dannet af menneskelig aktivitet med bygninger og anlæg, infrastruktur, hegn og beplantninger. Herudover kommer de visuelle oplevelser af landskabet, som varierer alt efter landskabstype og -elementer.



Figur 6-28 Landskabskaraktermetodens landskabsbegreb bestående af naturgrundlag, kulturhistoriske lag og visuelle oplevelser (Naturstyrelsen, 2013).

Landskabskarakteren og den kortlagte sårbarhed i de enkelte landskabskarakterområder anvendes derefter som udgangspunkt for vurderingen af påvirkningen ved en realisering af planen.

Vurderingen af landskabet omfatter derfor både påvirkningen af landskabskarakteren og den visuelle påvirkning set fra udvalgte lokaliteter, som repræsenterer de visuelle oplevelser fra det omgivende landskab.

6.1.6.1.2 Visuelle forhold

Den visuelle påvirkning beskrives som ændringen mellem 0-scenariet med allerede planlagte havvindmølleparker og efter-situationen med en realisering af planen illustreret ved principvisualiseringer fra flere fotostandpunkter.

Forskellene vil blive beskrevet ud fra kriterier som synlighed, skala, sammenhæng med eksisterende anlæg og beliggenhed i forhold til det omgivende landskab, herunder f.eks.: Om en realisering havvindmøller i planområdet ændrer ved den visuelle sammenhæng mellem landskabslementer, om en realisering af havvindmøller i planområdet ligger højere eller lavere end det bagvedliggende landskab eller horisonten, og om en realisering af havvindmøller i planområdet adskiller sig fra eller knytter sig til de eksisterende forhold.

Ovenstående uddybes nedenfor.

6.1.6.1.2.1 Udvælgelseskriterier for fotostandpunkter

Synlighed er beregnet gennem to såkaldte viewshedanalyser – én for 15 MW og én for 27 MW. En viewshedanalyse er et teknisk begreb og anvendes bl.a. at bestemme, hvor de repræsentative fotostandpunkter skal placeres. For viewshedanalysen henvises til Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6 – Miljørapport³².

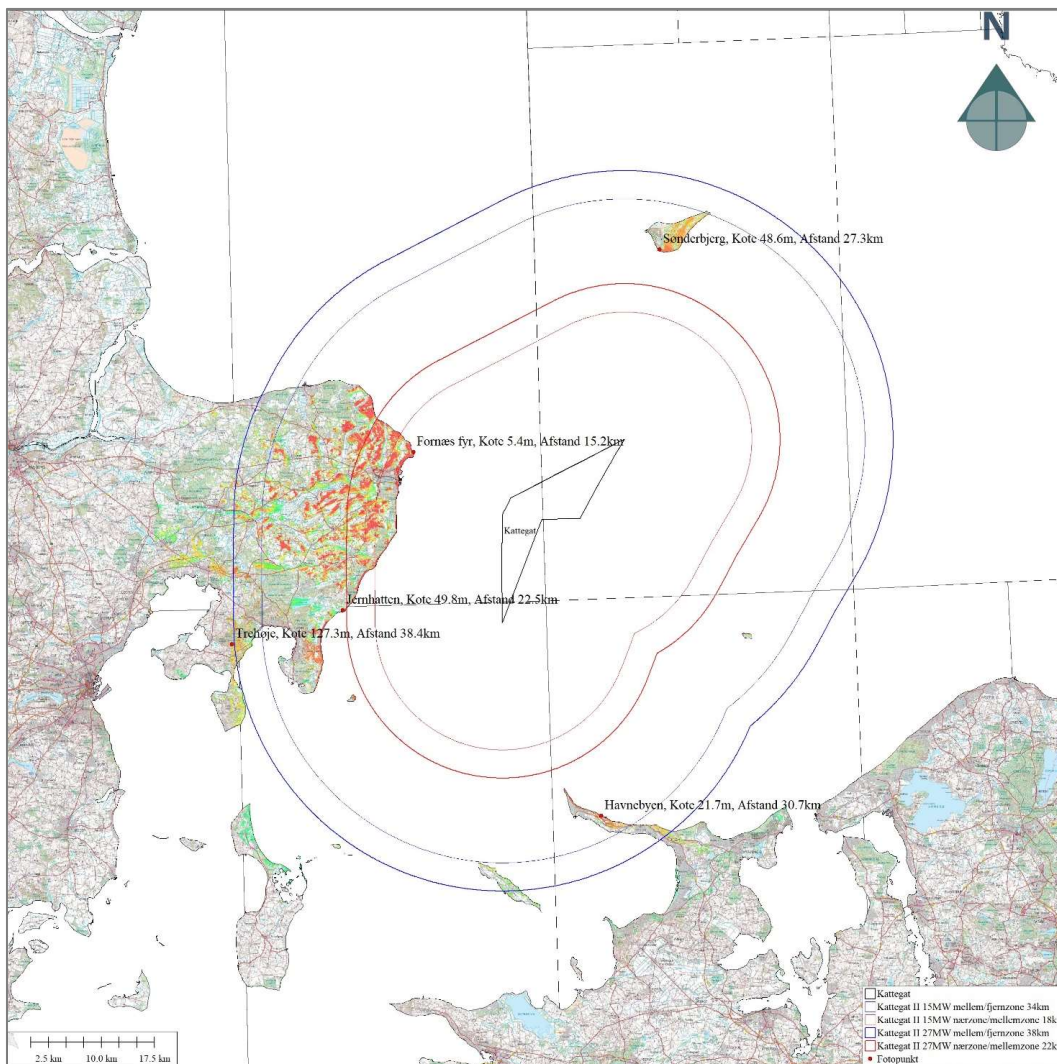
Visualiseringspunkter – også kaldet fotostandpunkter – er udvalgt på baggrund af fire overordnede hensyn:

1. Rumlige visuelle påvirkninger: Da havvindmøllers samspil med landskabet først og fremmest er betinget af, hvor synlige havvindmøllerne er, er det vigtigt at have de rumlige visuelle forhold for øje. Dette, da en række faktorer kan spille ind i graden af synlighed, herunder sigtbarhed, jordens krumning, opstillingsmønstre m.m.
2. Landskabelige hensyn: Opstilling af havvindmøller kan påvirke oplevelsen af arealanvendelsen på land. Dette især, hvor der på land er særligt oplevelsesrige landskaber, landskabsudpegninger, særligt værdifulde kulturmiljøer eller store rekreative interesser, herunder sommerhusområder, kystnære bymiljøer m.m. Desuden kan havvindmøllerne også medvirke til en ændret opfattelse af kystlandskabet generelt set, idet havvindmøllerne bryder horisonten. Derfor er det vigtigt at have de landskabelige hensyn for øje.
3. Kumulative visuelle påvirkninger fra fremtidige havvindmølleparker samt kumulative visuelle påvirkninger fra eksisterende havvindmølleparker beliggende i umiddelbar nærhed af planområdet.
4. Repræsentative og dækkende fotostandpunkter i forhold til eksponerede kyststrækninger, landområder og administrative strukturer.

Fotostandpunkterne er derudover valgt på baggrund af den viewshedanalyse, som viser havvindmøllernes synlighed i landskabet ud fra den højest mulige havvindmølletype med en totalhøjde på 330 m over havet. Viewshedanalysen viser, hvor havvindmøllerne vil

³² Bilag 6 er i praksis grundet filstørrelse opdelt i to: Bilag 6A om Kattegat og bilag 6B om Kriegers Flak II (Nord og Syd).

være synlige på baggrund af fra terræn, bebyggelse og beplantning. Se Figur 6-29 nedenfor.



Figur 6-29 Nærzoner og fjernezoner for både 15 MW- og 27 MW-havvindmøller for planområdet Kattegat. Rød linje viser nærzonegrænse, og blå linje viser fjernezonegrænse. Desuden udsigtsanalyse for 27 MW-havvindmøllerne, dvs. de højeste havvindmøller i planområdet Kattegat. Farvede flader på land: Jo mere gul og rød farve, jo flere analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terrænet. Jo mere grøn og blå farve, jo færre analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terrænet. Og endelig udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer med røde prikker. Fremtidig Hesselø Havvindmøllepark og eksisterende Anholt Havvindmøllepark er aftegnet.

Med afsæt i ovenstående hensyn og viewshedanalysen er der for Kattegat udvalgt fem fotostandpunkter.

6.1.6.1.2.2 Fotostandpunkter

Der er – som nævnt ovenfor – udvalgt fem fotostandpunkter, hvor der er udarbejdet principvisualiseringer af fire scenarier samt referencescenariet.

Fotostandpunkterne fremgår af Figur 6-30 nedenfor. For principvisualiseringerne henvises til Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6 – Miljørapport³³.



Figur 6-30 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker omkring planområdet Kattegat, som er vurderet potentielt at kunne resultere i kumulative virkninger i forbindelse planområdet Kattegat. Udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer er vist med røde prikker med fotoretning illustreret med grå flade
Fremtidig havvindmøllepark Kattegat er vist med scenarie 4, dvs. 92 havvindmøller, 27 MW. Fremtidig Hesselø Havvindmøllepark er vist med scenarie 1, dvs. 84 havvindmøller, 15 MW. Eksisterende Anholt Havvindmøllepark er vist som etableret.

I Tabel 6-5 nedenfor er de udvalgte fotostandpunkter beskrevet.

³³ Bilag 6 er i praksis grundet filstørrelse opdelt i to: Bilag 6A om Kattegat og bilag 6B om Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Tabel 6-5 Udvalgte fotostandpunkter i forbindelse med planområdet Kattegat i den rækkefølge, som de behandles nedenfor.

Nummer	Fotostandpunkt	Kamera i kote	Afstand fra land til havvindmøllepark*	Zone**	Beskrivelse
1	Fornæs Fyr	5,4 m	15,2 km	Nærzone	Bevaringsværdigt landskab, værdifulde kulturmiljøer, sommerhusområder ved Grenå, visuel påvirkning repræsentativ for kyststrækningen.
2	Anholt, Sønderbjerg	48,6 m	27,3 km	Mellemzone	Geologisk bevaringsværdigt område, bevaringsværdigt landskab, i udkant af sommerhusområde (kumulative forhold eventuelt ved Hesselø), visuel påvirkning, visuel sammenhæng med eksisterende Anholt Havmøllepark.
3	Jernhatten	49,8 m	22,5 km	Nærzone	Botanisk lokalitet, repræsentativ for området syd for Grenå, herunder Rugaard Camping Djursland, geologisk bevaringsværdigt område, bevaringsværdigt landskab, geologisk værdifuldt område, fredet område
4	Trehøje, Nationalpark Mols Bjerge	127,3 m	38,4 km	Mellemzone	Nationalpark Mols Bjerge, herunder er punktet inden for 14 fortidsmindebeskyttelseslinjer, kulturhistoriske bevaringsværdier, geologiske bevaringsværdier, geologisk værdifuldt område, fredet område, turistdestination, visuel påvirkning.
5	Havnebyen, Sjællands Odde	21,7 m	30,7 km	Mellemzone	Værdifuldt kulturmiljø, visuel påvirkning, rekreative interesser.

*) Fra fotostandpunkt til nærmeste punkt i planområdet.

**) Til bestemmelse af zone er taget afsæt i 27 MW-havvindmøller med totalhøjde 330 m. For 27 MW-havvindmøllerne (totalhøjde 330 m) er nærzone: 0-22 km, mellemzone: 22-38 km og fjernezone: 38+ km.

For hvert af de fem fotostandpunkter er følgende vist:

- Eksisterende forhold – dvs. forholdene, som de var, da fotoene blev taget
- 0-scenarie – eksisterende og fremtidige havvindmølleparker, dvs. den situation, der vil foreligge, hvis havvindmølleparkerne ikke etableres
- Scenarie 1 – 67 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 1 GW) (basis)
- Scenarie 2 – 38 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 1 GW) (basis)
- Scenarie 3 – 164 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 2,46 GW) (overplanting)
- Scenarie 4 – 92 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 2,46 GW) (overplanting).

For tre fotostandpunkter – 1) Fornæs Fyr, 2) Anholt, Sønderbjerg og 5) Havnebyen, Sjællands Odde – er der udarbejdet følgende principvisualiseringer af scenarie 4, jf. ovenfor, ud over fuld sigtbarhed:

- Med sigtbarhed 50 km (dvs. andet vejrforhold)
- Med sigtbarhed 30 km (dvs. andet vejrforhold).

Disse principvisualiseringer betragtes som en analyse af atmosfærens indflydelse på sigtbarhed.

I parentes bemærket vil nedsat sigtbarhed i praksis også være mere eller mindre gældende i forbindelse med de øvrige principvisualiseringer. De havvindmøller, der ses længst væk, og som typisk ser ud til at stå et stykke under horisonten, vil kun være synlige i meget klart vejr.

For tre fotostandpunkter – 1) Fornæs Fyr, 2) Anholt, Sønderbjerg og 5) Havn-byen, Sjællands Odde – er der udarbejdet følgende principvisualisering af scenarie 4, jf. ovenfor, ud over fuld sigtbarhed:

- Med lysafmærkning.

Denne principvisualisering betragtes som et eksempel på lysafmærkning set fra land.

I de tilfælde hvor en større del af havvindmølleparken ikke kan ses på et enkelt foto, er der udarbejdet principvisualiseringer i fuld sigtbarhed til siderne, dvs. til højre og/eller venstre.

6.1.6.1.2.3 Visualiseringsteknik

Der er anvendt branchestandarder samt forskrifter for visualiseringer (Energistyrelsen, Kystnære havvindmøller, 2012).

For Fornæs Fyr; Anholt, Sønderbjerg; Jernhatten og Trehøje, Nationalpark Mols Bjerge blev fotoene taget den 3. maj 2023. For Havnebyen, Sjællands Odde blev fotoene taget den 7. juli 2023. Vejret var meget klart med en god sigtbarhed på over 30 km.

På hvert af de udvalgte fotostandpunkter blev et DSLR-kamera sat på stativ 1,6 m over terræn, og kameraets position blev registreret med RTK-GPS (Præcisions GPS). Desuden blev en række kontrolpunkter indmålt i fotoene, så kameraets position, retning og brændvidde kunne indgå i beregningen af principvisualiseringerne. Principvisualiseringerne er vist med de lysforhold, som svarer til den dag og det tidspunkt, hvor fotos er taget.

Der er valgt en brændvidde tæt på det, som ofte omtales som normalbrændvidden (typisk 50-55 mm (35 mm eq)) på principvisualiseringerne. Denne brændvidde er anvendt for at sikre, at havvindmøllerne fremstår i rette størrelsesforhold og hverken syner af mere eller mindre, end det vil komme til i virkeligheden. Det betyder, at nogle havvindmøller ligger uden for synsvinklen på principvisualiseringer fra de nærmeste fotostandpunkter.

For at kunne udarbejde korrekte principvisualiseringer er der opbygget 3D-landskabsmodel af terræn og landskabsforhold for hvert af fotostandpunkterne. Heri er kamerapositioner og en 3D-model af de valgte havvindmølletyper indsat. På den baggrund er principvisualiseringerne beregnet under hensyntagen til lys, skygge, dis og indpasning foran eller bagved elementer i terrænet. For hvert fotostandpunkt er der desuden beregnet og visualiseret, i hvilket omfang havvindmøllerne vil ligge under horisonten set fra det givne fotostandpunkt. Der er anvendt softwaren Autodesk 3ds Max til principvisualiseringerne.

6.1.6.1.2.4 Rumligt-visuelle forhold

Vurdering af påvirkningen af de visuelle forhold foretages ved at vurdere forskellen mellem før-situationen (eksisterende forhold og eventuelt planlagte havvindmøller, hvis de kan ses) og efter-situationen. Forskellen vurderes med udgangspunkt i kriterier for de rumligt-visuelle forhold, jf. Tabel 6-6 nedenfor.

Tabel 6-6 Kriterier og dimensioner for vurdering af de rumligt-visuelle forhold (Miljøministeriet, 2007).

Kriterier	Dimensioner		
Skala	Stor	Middel	Lille
Rumlig afgrænsning	Åbent	Transparent afgrænset	Lukket
Kompleksitet	Meget sammensat	Sammensat	Enkelt
Struktur	Dominerende	Middel	Svagt
Visuel uro	Uroligt	Middel roligt	Roligt
Støj	Støjende	Afdæmpet	Stille

Det fremgår af Tabel 6-7 nedenfor, hvordan de enkelte kriterier og deres dimensioner vurderes (Miljøministeriet, 2007).

Tabel 6-7 Beskrivelse af kriterier.

Kriterier	Beskrivelse
Skala	Stor, middel eller lille skala angiver det samlede indtryk af størrelsesforholdene i området. Disse kan blive påvirket af rumdannende elementer som f.eks. terræn, levende hegn, skove, bebyggelse m.v.

Kriterier	Beskrivelse
Rumlige afgrænsning	Åbent, transparent afgrænset eller lukket angiver et samlet indtryk af, hvor åbent et landskab er. Den rumlige afgrænsning, herunder om der er et bredt åbent udsyn, eller om landskabet er opdelt i mindre rum, kan blive påvirket af landskabselementer som f.eks. terræn, levende hegn, skove, bebyggelse m.v.
Kompleksitet	Meget sammensat, sammensat eller enkelt angiver, om et landskab er præget af mange forskellige landskabselementer.
Struktur	Dominerende, middel og svag angiver landskabselementernes struktur/mønster, hvor f.eks. flere markante landskabselementer eller geologiske terrænformer orienteret i samme retning vil have en dominerende struktur.
Visuel uro	Uroligt, middel roligt eller roligt angiver, om landskabet visuelt er påvirket af genstande i bevægelse.
Støj	Støjende, afdæmpet eller stille angiver, om der er støj fra omkringliggende veje, anlæg og lignende.

6.1.6.1.2.5 Synlighed

I vurderingen af havvindmøllernes samspil med landskabet indgår en vurdering af havvindmøllernes synlighed. Der er flere forskellige faktorer, der har indflydelse på havvindmøllernes synlighed, jf. Tabel 6-8 nedenfor:

Tabel 6-8 Beskrivelse af faktorer, som har indflydelse på havvindmøllernes synlighed.

Faktor	Beskrivelse
Hav- og landskabselementer	Opfattelsen af størrelse og afstand af en given genstand påvirkes af forholdet til andre elementer inden for synsfeltet.
Sigtbarhed	Sigtbarheden har stor betydning for havvindmøllernes synlighed på afstande på 20, 30 eller 40 km. Skiftende vejrforhold betyder, at der de fleste dage om året vil være delvis eller nedsat sigtbarhed. Sigbarhedsstatistikker for Vesterhavet, Kattegat og Østersøen viser, at der også kan være regionale forskelle. F.eks. er der generelt bedre sigtbarhedsforhold i Kattegat end ved Vesterhavet og Østersøen. Sigbarhedsstatistik for Kattegat fremgår af Tabel 6-9 nedenfor.
Jordens krumning	Jordens krumning betyder, at havvindmøllerne på afstand forsvinder under horisontlinjen. Det sker uafhængigt af havvindmøllernes højde, da jordens krumning skjuler havvindmøllerne nedefra. Jordens krumning begynder at have betydning fra omkring 16-18 km. På længere afstande (30-40 km) betyder jordens krumning meget for synligheden.
Betragterens placering i terræn	Jo højere betragteren står over havets overflade, jo mere synlige bliver havvindmøllerne, da den mindskede synlighed pga. jordens krumning modvirkes af en højere placering i terræn.
Antallet af havvindmøller	Antallet af havvindmøller påvirker synligheden. Flere havvindmøller i bredden påvirker en større del af synsfeltet, mens flere havvindmøller i dybden forstærker synligheden af den samlede havmøllepark, hvor havmøllerne indimellem står bag hinanden som "klumper" og herved virker mere fremtrædende end enkeltstående havvindmøller.

Faktor	Beskrivelse
Havvindmøllernes udseende og farve	Udformningen af og farven på havvindmøllernes tårne, vinger og hus har betydning for den visuelle fremtræden.
Vingernes bevægelse	Når vingerne bevæger sig, ændres den visuelle påvirkning. Generelt er elementer i bevægelse mere synlige end elementer i stilstand, da bevægelsen "fanger øjet". Synligheden er dog afhængig af bevægelsens karakter, idet hurtige bevægelser er mere distraherende for synsopfattelsen end langsomme bevægelser. Generelt bevæger store havvindmøller sig langsommere end små havvindmøller og påvirker dermed synligheden mindre.
Andre tekniske anlæg	Ud over selve havvindmøllerne indgår også andre tekniske anlæg, dvs. strukturelle elementer, i en havvindmøllepark. Hverken fundamenter, transformestationer eller meteorologimaster har dog væsentlig betydning for synligheden af en havvindmøllepark.
Lysmarkering	Om natten har lysmarkeringer af havvindmølleparken betydning for synligheden.
Havvindmøllernes størrelse og afstand mellem betragteren og havvindmøllerne	Relationen mellem havvindmøllernes størrelse og afstand mellem betragter og havvindmøller har afgørende betydning for synligheden af havvindmøller.

Tabel 6-9 Sigbarhedsstatistik for Kattegat. Data fra målestation Griben på Sjællands Odde. Målingerne er foretaget på timebasis fra og med den 1. januar 2018 til og med den 31. december 2022. Procentsatsen viser, hvor stor en del af den målte tid, havvindmøllerne er synlige. Dvs. at sigbarheden i juni er mere end 10 km i 90% af tiden, mere end 20 km i 77% af tiden, mere end 30 km i 22% af tiden osv. Farveskalaen illustrerer procentsatserne, hvor de rødlige farver korrelerer med høje procentsatser, og de grønne farver korrelerer med lavere procentsatser. Data er ikke komplette for perioden, idet der er perioder, hvor der ikke er målt data. Dette er vist i kolonnen "Tid ikke målt". Rådata fra DMI er bearbejdet af COWI.

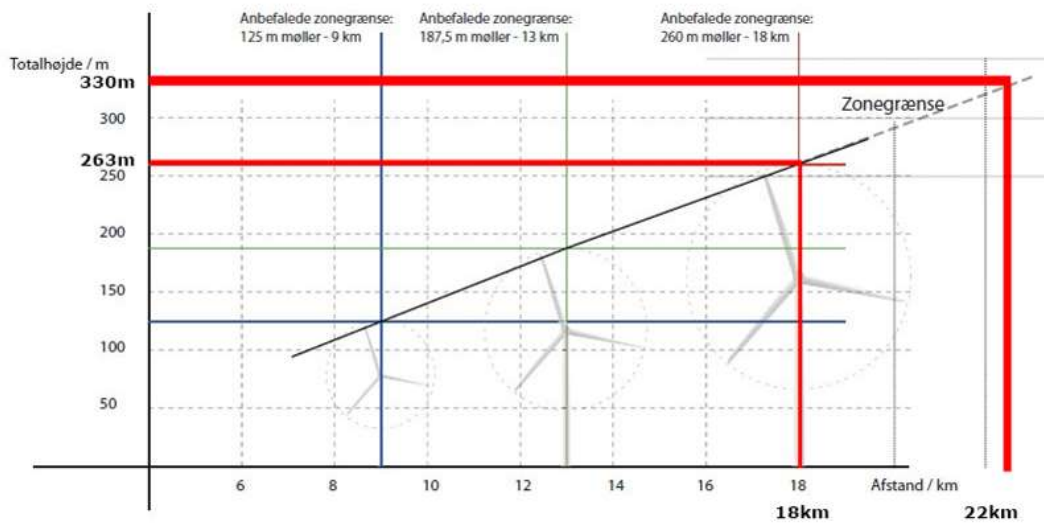
Sigtbarheder	0-10 km	10-20 km	20-30 km	30-40 km	40-50km	50+ km	Tid ikke målt
Januar	100%	70%	34%	16%	16%	8%	5%
Februar	100%	71%	40%	16%	16%	8%	1%
Marts	100%	68%	46%	18%	18%	9%	9%
April	100%	83%	65%	28%	28%	14%	8%
Maj	100%	72%	59%	21%	21%	8%	21%
Juni	100%	90%	77%	22%	22%	6%	7%
Juli	100%	93%	81%	23%	23%	7%	1%
August	100%	91%	78%	29%	29%	10%	1%
September	100%	80%	57%	21%	21%	9%	9%
Oktober	100%	72%	52%	19%	19%	9%	10%
November	100%	66%	41%	16%	16%	9%	13%
December	100%	48%	23%	10%	10%	7%	30%

6.1.6.1.2.6 Konsekvenszoner

Havvindmøllernes forventede synlighed vurderes i forhold til konsekvenszoner for havvindmøller, som er defineret ud fra tre zoner, som angiver afstanden til havvindmøllerne. Der er opstillet følgende definitioner for henholdsvis nærzone, mellemzone og fjernzone (Birk Nielsen, 2007):

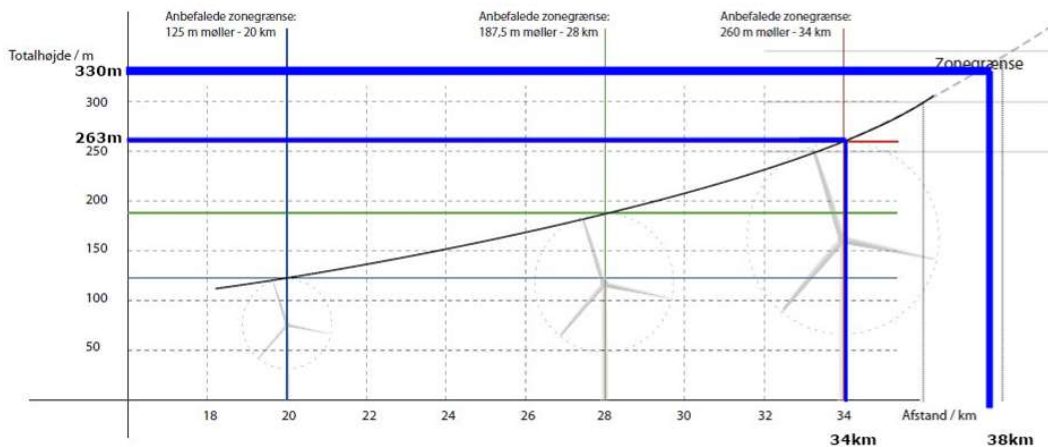
- **Nærzone:** I nærzonen vil havvindmøllerne kunne ses tydeligt og opfattes som værende tæt på. De enkelte havvindmøller og deres vinger og rotation vil fremstå tydeligt.
- **Mellemzone:** I mellemzonen vil havvindmøllerne fortsat kunne ses tydeligt. Enkelte havvindmøller og sammenfaldende rækker vil kunne erkendes, ligesom deres vinger og rotation vil fremstå tydeligt.
- **Fjernzone:** I fjernzonen vil havvindmøllerne være så små, at det vil være svært at erkende dem som enkelte havvindmøller. Deres vinger og rotation vil også være sværere at erkende på de store afstande.

Nærzone - mellemzone:



Figur 6-31 Zonediatram med nærzone-mellemzone ifølge (Birk Nielsen, 2007). Sammenhæng mellem havvindmøllestørrelse og oplevelsen af deres visuelle påvirkning.

Mellemzone-fjernzone:



Figur 6-32 Zonediatram med mellemzone-fjernzone ifølge (Birk Nielsen, 2007). Sammenhæng mellem havvindmøllestørrelse og oplevelsen af deres visuelle påvirkning.

Da zonegrænserne i henhold til Birk Nielsen kun er vist for havvindmøller op til 300 m, og da 27 MW-havvindmøllerne er 330 m, er nærzonegrænsen og fjernzonegrænsen ekstrapoleret ved at forlænge kurverne på Figur 6-31 og Figur 6-32, så højderne er indeholdt. På den måde kan nærzonegrænsen og fjernzonegrænserne kan bestemmes, jf. Tabel 6-4 nedenfor.

Tabel 6-10 Nærzone, mellemzone og fjernzone for 15 MW-havvindmøller (totalhøjde 263 m) og 27 MW-havvindmøller (totalhøjde 330 m).

Havvindmølle	Nærzone	Mellemzone	Fjernzone
15 MW-havvindmøller (totalhøjde 263 m)	0-18 km	18-34 km	34+ km
27 MW-havvindmøller (totalhøjde 330 m)	0-22 km	22-38 km	38+ km

6.1.6.2 Landskabsudpegninger og fredninger

I Danmark er det kommunerne, der har ansvaret og varetager planlægningen af det åbne land. Plan- og Landdistriktsstyrelsen (2023) beskriver, hvordan kommunernes planlægning skal sikre de bevaringsværdige landskaber, de større sammenhængende landskaber, de geologisk bevaringsværdige landskaber samt de fredede områder.

Formålet med planlægningen er at friholde udpegede landskaber for andet end samfundsøkonomisk byggeri og anlæg. Det åbne lands sammenhængende og uforstyrrede landskaber har stor oplevelsesmæssig betydning og skal fortsat udgøre en væsentlig natur- og landskabsværdi (Plan- og Landdistriktsstyrelsen, 2023).

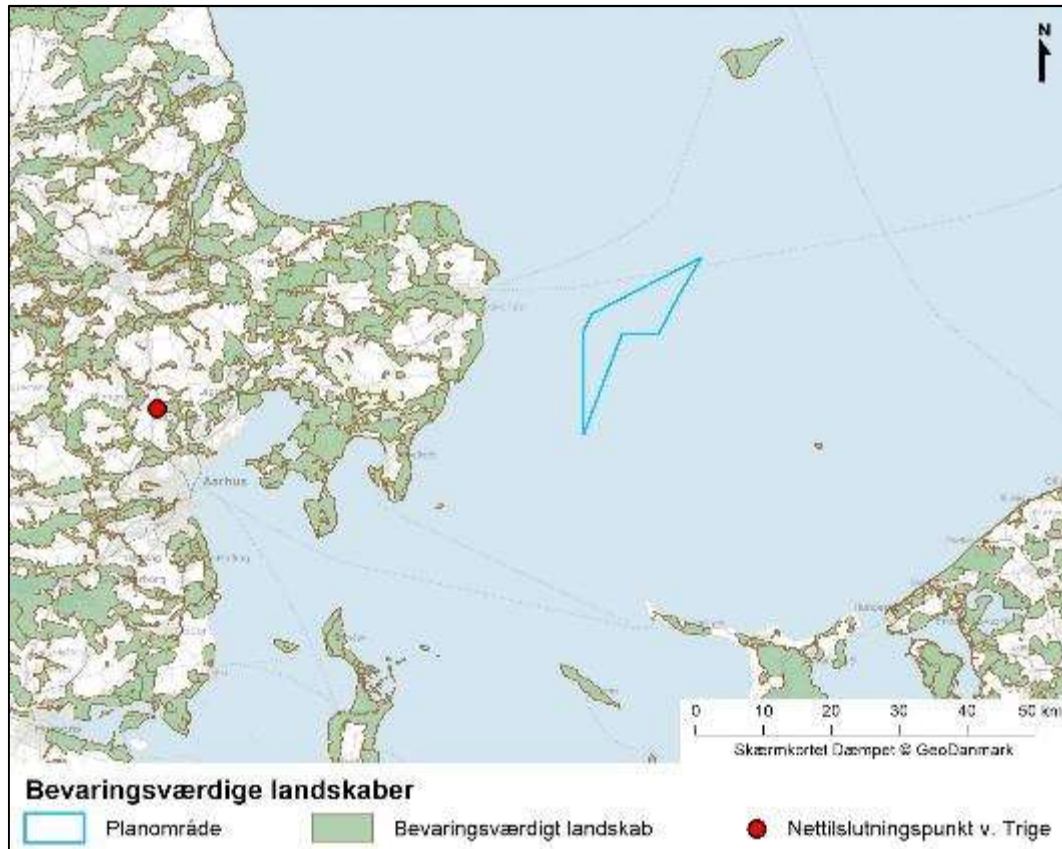
6.1.6.2.1 Bevaringsværdige landskaber

Det fremgår af oversigten over de nationale interesser i kommuneplanlægning, at de bevaringsværdige landskaber som udgangspunkt bør friholdes for byggeri og tekniske anlæg af hensyn til den landskabelige oplevelser, og herunder at det er vigtigt, at der i benyttelsen af det åbne land generelt er fokus på, hvordan nye elementer udformes og placeres (Erhvervsstyrelsen, 2023).

For de bevaringsværdige landskaber gælder det, "at anlæg, nybyggeri og ændret arealanvendelse kun kan etableres i de udpegede områder, hvis de landskabelige kvaliteter ikke påvirkes negativt eller forstyrres. Anlæg og nybyggeri kan heller ikke etableres i tilknytning til eller udenfor de udpegede områder, hvis det vurderes at få negativ indflydelse på de landskabelige kvaliteter indenfor udpegningen." (Erhvervsstyrelsen, 2018, s. 13).

Landskaberne er udpeget med afsæt i deres særlige karakteristika, f.eks. geologi, terræn, beplantningsstrukturer, markstrukturer samt de rumligt-visuelle fremtoninger i landskabet.

De bevaringsværdige landskaber fremgår af Figur 6-33 nedenfor.



Figur 6-33 Kattegat. Bevaringsværdige landskaber.

6.1.6.2.2 Større sammenhængende landskaber

Større sammenhængende landskaber er ligeledes af national interesse, da disse landskaber har en stor betydning, fordi de giver mulighed for at opleve de relativt få steder i Danmark, der ikke er påvirket af by eller tekniske anlæg (Plan- og Landdistriktsstyrelsen, 2023).

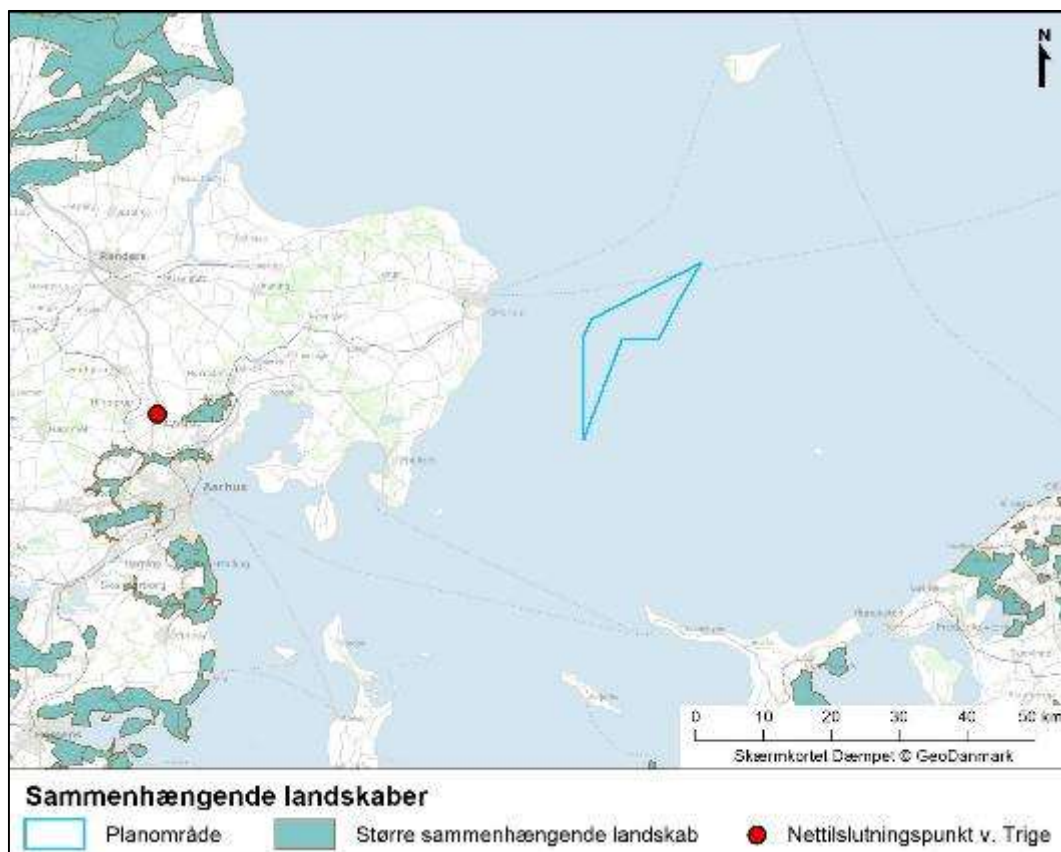
Af oversigten over de nationale interesserer i kommuneplanlægning fremgår det, at "Kommuneplaner skal indeholde retningslinjer med tilhørende udpegninger på kort over de bevaringsværdige landskaber og større sammenhængende landskaber. (...) Retningslinjerne skal udformes, så de som udgangspunkt friholder større sammenhængende landskaber for større bebyggelse og anlæg. Større bebyggelse og anlæg vil forringe de landskabelige sammenhænge og karaktergivende elementer og strukturer eller have konsekvens for det karakteristiske og oplevelsesrige i de tilhørende bevaringsværdige landskaber" (Erhvervsstyrelsen, 2023, s. 25).

I Syddjurs Kommune er der ikke arealmæssigt udpeget større sammenhængende landskaber, og af Syddjurs Kommuneplan 2020-2032 fremgår det, at "forholdet mellem Nationalpark Mols Bjerge, bevaringsværdige landskaber, og landskabstyperne i Syddjurs Kommune er med til at understøtte at større sammenhængende landskaber og landskabelige og geologiske hensyn i videst muligt omfang medtages i arealanvendelsen." (Syddjurs Kommune, 2020).

I Norddjurs Kommune er der heller ikke udpeget større sammenhængende landskaber. Af Norddjurs Kommunes Kommuneplan 2021 fremgår det, at ”det vurderes, at retningslinjerne sikrer de bevaringsværdige landskabers kvaliteter på lige fod med en udpegning af større sammenhængende landskaber. Det vil derfor være hensigtsmæssigt at gå et skridt videre og kortlægge de landskaber, vi deler med nabokommuner, så større landskaber sikres med éns planlægning over kommunegrænser. Der vil derfor i planperioden blive arbejdet videre med udpegningen af større sammenhængende landskaber i samarbejde med nabokommuner.” (Norddjurs Kommune, 2021).

I Odsherred Kommune er der udpeget større sammenhængende landskaber, dog ingen med relevans for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

De sammenhængende landskaber fremgår af Figur 6-34 nedenfor.



Figur 6-34 Kattegat. Større sammenhængende landskaber.

6.1.6.2.3 Geologiske bevaringsværdier

Af planlovens § 11a, 17³⁴ fremgår det, at kommuneplaner skal indeholde retningslinjer for sikring af geologiske bevaringsværdier, herunder beliggenheden af områder med særlig geologisk værdi. De geologiske bevaringsværdier kan være istidslandskaber, kysterne, blottagte profiler m.v. Udpegningerne er bl.a. baseret på de Nationale Geologiske Intereseområder, de Nationale Geologiske Kystinteresser, de amtslige regionplanudpegninger

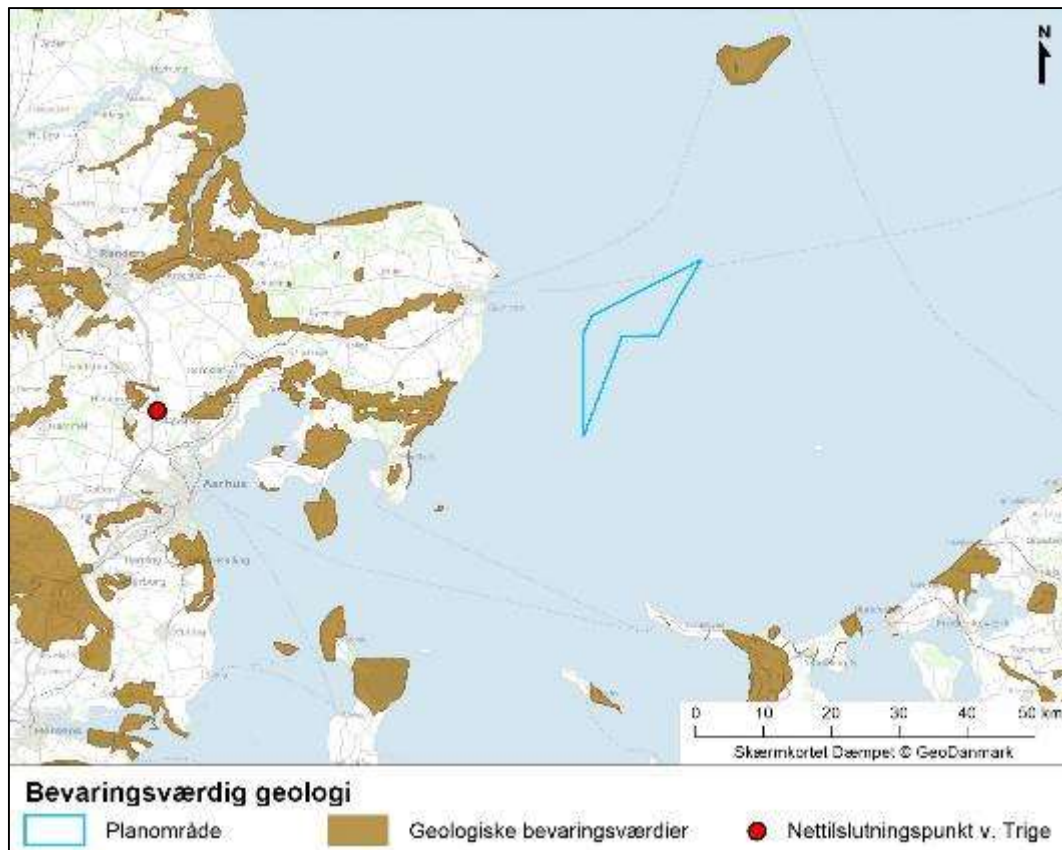
³⁴ Lovbekendtgørelse nr. 1157 af 1 juli 2020 om bekendtgørelse af lov om planlægning.

og de internationale GeoSites. Udpegningerne afspejler således både den regionale geodiversitet og det konkrete kendskab til et områdes mere detaljerede historie (Miljøministeriet, 2009, s. 2-3).

I oversigten over nationale interesser i kommuneplanlægning fremgår det, at "kommuneplaner skal indeholde retningslinjer med tilhørende kort over nationale geologiske interesseområder* og nationale kystlandskaber*. (...) Retningslinjerne skal udformes, så de som udgangspunkt friholder værdifulde geologiske områder for ny bebyggelse, gravning, anlæg eller beplantning, der vil sløre områdernes indbyrdes overgange og sammenhænge og/eller sløre værdifulde profiler, herunder kystprofiler" (Erhvervsstyrelsen, 2023, s. 23). De geologiske interesseområder og de nationale kystlandskaber udgør tilsammen de geologiske bevaringsværdier. Miljøstyrelsen er ansvarlig myndighed.

For Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er en række geologiske bevaringsværdier relevante, idet store dele af Syddjurs' kystlinje, områder langs Odsherreds nordkyst samt hele Anholt er udpeget som geologisk bevaringsværdige landskaber. jf. Figur 6-35 nedenfor.

Fælles for kommunernes retningslinjer er, at de geologiske bevaringsværdige og værdifulde landskaber skal forvaltes med respekt og agtpågivenhed for de eksisterende værdier, og at byggeri og anlæg, herunder tekniske anlæg, så vidt muligt ikke skal placeres i de udpegede områder, men som minimum indpasses i landskaber.



Figur 6-35 Kattegat. Geologiske bevaringsværdier.

6.1.6.2.4 Fredede områder

Siden vedtagelsen af naturfredningsloven i 1917 har fredningsværktøjet været et centralt element i forsøget på at beskytte den danske natur, herunder de danske landskaber. Det er Fredningsnævnet samt Miljø- og Fødevarerklagenævnet, der gennemfører fredninger i Danmark. Kun tre instanser – Miljøministeriet v. Miljøministeren, kommunalbestyrelserne samt Danmarks Naturfredningsforening – kan foreslå nye fredninger.

Af fredningsnævnets hjemmeside fremgår det, at fredninger kan være forskellige af natur og varetage flere hensyn på én gang. Samtidig indeholder fredninger bestemmelser, der fastslår, hvad der er tilladt i det fredede område, ligesom der stilles krav til særlige tiltag, herunder f.eks. naturpleje, anlæg og byggeri m.v. (Fredningsnævnet, 2023).

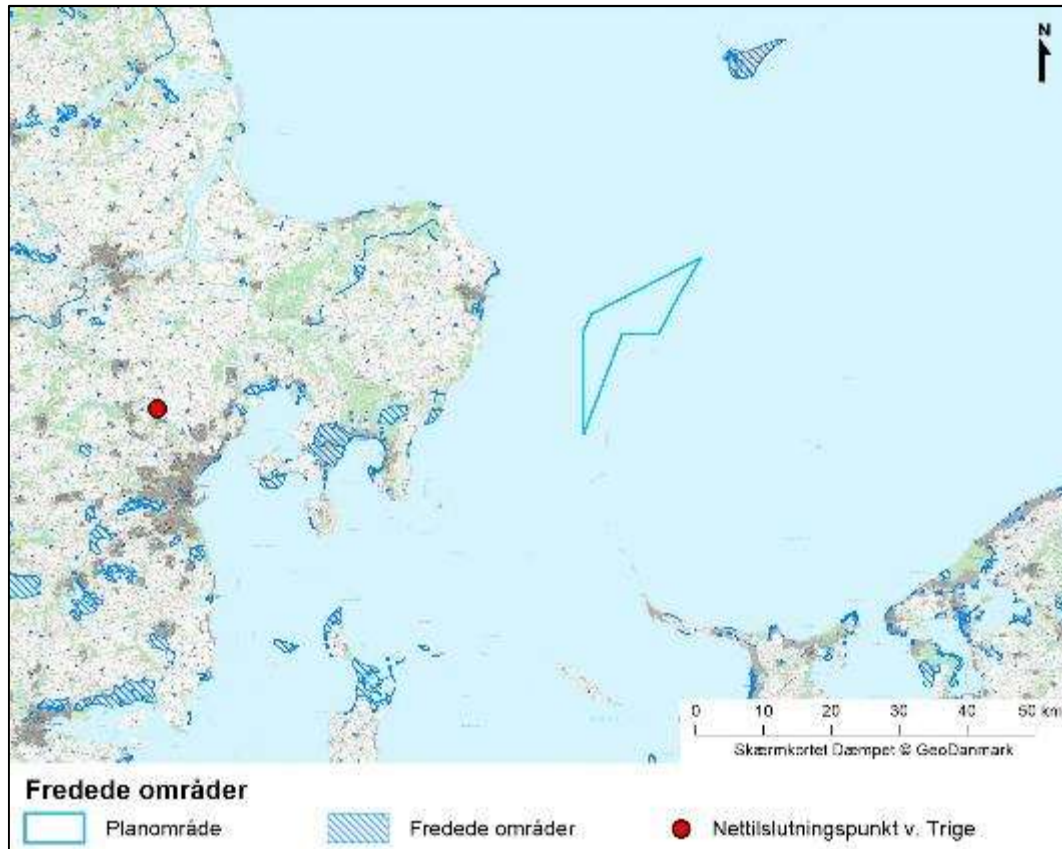
Der ligger flere mindre landskabsfredninger, der er relevante for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd),

Der ligger flere mindre landskabsfredninger, der er relevante for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), jf. Figur 6-36 nedenfor, herunder:

- Jernhatten (reg.nr.: 00202.00)
- Dråby Strand (reg.nr.: 04472.00 og 04472.01)
- Boeslum Strand (reg.nr.: 02414.00)
- Der Var Engang, Ålsrode (reg.nr.: 00640.00)
- Ebbeløkke Skrænter (reg.nr.: 00056.00)
- Tjørneholm Kyst (reg.nr.: 03438.00)
- Overby Udsigt (reg.nr.: 02532.00)
- Sjællands Odde (reg.nr.: 02500.00)
- Klintebjerg og Fladvandet (reg.nr.: 08185.00).

Samt syv fredede områder på Anholt, herunder:

- Ørkenen på Anholt (reg.nr.: 00626.00)
- Sønderbjerg (reg.nr.: 00626.01)
- Nordbjerg og Vesterklit (reg.nr.: 08179.00).



Figur 6-36 Kattegat. Fredede områder.

6.1.6.3 Landskabsbeskrivelse

Udformningen af kystlandskaberne og de landskabelige værdier, som følger med, er væsentlige for havvindmøllers synlighed fra land. Langs kystlinjerne findes en bred vifte af naturtyper.

I de følgende afsnit beskrives landskabets karakter for de relevante kyststrækninger i henholdsvis Norddjurs, Syddjurs og Odsherred Kommuner.



Figur 6-37 Kattegat. Topografisk kort over de omkringliggende kystområder. Den hvide farve illustrerer landbrug, den grønne farve illustrerer skov, den lyserøde farve illustrerer hede, og den grå farve illustrerer bebyggede områder.

6.1.6.3.1 Norrdjurs Kommune

Norrdjurs Kommune har en samlet kystlinje på 153 km inklusive Anholt. Fastlandskysten strækker sig fra det indre Grund Fjord ved Randers Fjord mod nord til udløbet af Hoed Å i Kattegat.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat kan have relevans for den sydøstlige kyststrækning samt for den sydlige del af Anholt.

Landskabet på det nordøstlige Djursland er omskifteligt. Området syd for Grenaa – som er den relevante kyststrækning i relation til realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat – er i dag udlignet. Ved Havknode består landskabet af en moræneø forbundet til baglandet af marin flade.

Kyststrækningen består overvejende af marin flade, klitområder og bundmoræne. Mange steder går baglandet helt tæt til kystlinjen, da kysten i mange områder består af stærkt eroderede strande, høje skranter og klinter. Dette kan betegnes en guirlandekyst. Baglandet består overvejende af skov og landbrugsområder.

Landskabet er overvejende et middel- til storskalalandskab bestående af landbrug, naturområder, beboelser og sommerhusområder. Baglandet ligger generelt højere end kysten,

særligt i områder, hvor kystskrænter er dominerende. Det betyder, at udsigten fra baglandet over Kattegat er stor og fuldstændig uforstyrret af tekniske anlæg på havet. Området er generelt sårbart over for placering af tekniske anlæg og har langs hele kystlinjen særlige visuelle oplevelsesmuligheder.

Anholt, som ligger i Kattegat, er også en del af Norddjurs Kommune. Anholt kan overordnet inddeles i tre landskabstyper: Et istidslandskab, et kystlandskab med strandvolde og et kystlandskab (GEUS, n.d.).

På det vestlige Anholt ligger bundmoræneflade og dødislandskaber ifølge geomorfologiske kort. Resten af øen er dækket af marin flade, strandvolde og klitlandskaber.

Sønderbjerg er placeret på den sydligste spids af istidslandskabet i det sydvestlige hjørne af Anholt. Her er landskabet bakket og hævet over havet. Jordbunden er sandet og gruset, og beplantningen består overvejende af enebær (Miljøstyrelsen, 2023). Landskabet er åbent og i stor skala, og fra den høje beliggenhed på Sønderbjerg, ca. 48 m over havet, er der i klart vejr lange kig helt til den svenske kystlinje og Djursland (Norddjurs Kommune, 2021). Størstedelen af Anholt er omfattet af landskabsfredninger.

6.1.6.3.2 Syddjurs Kommune

Syddjurs Kommune har en samlet kystlinje på ca. 160 km eksklusiv Hjelm på ca. 62 ha. Fastlandskysten strækker sig fra udløbet af Hoeds Å's i Kattegat til Havhuse i Løgten Bugt.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat kan have relevans for kyststrækningen fra Hoeds Ås til den sydlige Ebeltoft halvø samt for vestkysten i Ebeltoft Vig.

Kysten på denne strækning ligner kysten i Norddjurs Kommune. Strækningen er præget af stenede strande og er kraftigt påvirket af kystdynamikker, herunder strøm og bølger. Som i Norddjurs Kommune findes også den karakteristiske udlignede guirlandekyst. Blandt fremspringene på kysten ses bl.a. morænebakkerne Jernhatten og Kobberhage og mellem disse ses ligeledes strande med rullesten. Langs kysten af det sydlige Djursland mod Kattegat er der tydelige eksempler på, hvordan kyststrækningen har været og fortsat er dynamisk, da der bl.a. findes indsøer afsnøret fra kysten og spor af marin flade langt ind i landet. Dette kan bl.a. ses ved Boeslum Strand, Dråby Strand Camping og Dråby Sø og i særlig grad ved Stubbe sø langs Havmølle Å. Baglandet består overvejende af natur, skov og landbrugsområder.

Langs vestkysten i Ebeltoft Vig består landskabet af strandvold og marin flade, dødislandskaber samt randmorænebakker. I baglandet ligger Mols Bjerge. Baglandet er stærkt kuperet og har bakketoppe omkring 60-75 m over det omkringliggende landskab og op til 135 m over havet (Syddjurs Kommune, n.d.), hvorfor der fra området er lange kig, og hvorfra der er udsigt ud over vigen, herunder de fire landvindmøller i vindmølleparken ved Ebeltoft Færgehavn.

Landskabet er overvejende et middel- til storskalalandskab bestående af landbrug, naturområder, beboelser og sommerhusområder. Baglandet ligger generelt højere end kysten,

særligt i områder, hvor kystskrænter er dominerende samt ved Mols Bjerge. Det betyder, at udsigten fra baglandet over Kattegat er stor og fuldstændig uforstyrret af tekniske anlæg på havet. Området er generelt sårbart over for placering af tekniske anlæg og har langs hele kystlinjen særlige visuelle oplevelsesmuligheder.

6.1.6.3.3 Odsherred Kommune

Odsherred Kommune har en samlet kystlinje på ca. 154 km.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat kan have relevans for kyststrækningen på den nordlige side af tangen fra Sjællands Odde tange mod vest til Korshage mod øst.

Sjællands Odde består af højtliggende istidsdannelser og marint forland i kombination med hinanden. I områderne, hvor morænelandskabet er dominerende, består kysten af henholdsvis områder med flyvesand og klitdannelser, randmoræne og overskreden randmoræne samt dødislandskaber. I områderne, hvor kysten i højere grad er dannet på marin flade, ses strandvolde og marin flade og opleves som flad kyst.

På Sjællands Odde er landskabet et bakket morænelandskab af middel skala med mellemstore markblokke og frugtplantager med spredte løvhegn og bevoksede diger. Landskabet fremstår generelt åbent og med mange steder med fri udsigt over Kattegat. Området er generelt ikke domineret af tekniske anlæg, men der findes dog spredte enkeltstående landmøller samt Odden Færgehavn på Oddens sydlige kyst og Søværnets Våbenkursus på den vestligste del af Sjællands Odde tange. Området er generelt sårbart over for placering af tekniske anlæg og har langs hele kystlinjen særlige visuelle oplevelsesmuligheder (Odsherred Kommune, 2012).

På kyststrækningen mellem Klint og Korshage er landskabet præget af det varierende landskab (moræne og marint forland). Området er af middel skala med mellemstore markblokke, levende hegn og spredt beplantning. Der er ingen umiddelbar struktur i landskabet og mange steder med fri udsigt over Kattegat. Områder fremstår generelt uberørt af tekniske anlæg (Odsherred Kommune, 2012).

6.2 Eksisterende miljøtilstand på land

I dette afsnit redegøres for den eksisterende miljøtilstand på land i og omkring planområdet. Den eksisterende miljøtilstand danner grundlag for miljøvurderingen.

6.2.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

Kabel- og/eller rørledningstracéer, herunder hvor de føres i land på kysten, er ikke endeligt fastlagt på nuværende tidspunkt, hvorfor nedenstående beskrivelser er en overordnet gennemgang i forhold til den kommende planlægning af kabler og/eller rørledninger og stationer.

6.2.1.1 § 3-beskyttet natur

Arealer omfattet af § 3-beskyttelsen ligger spredt rundt i landet. Beskyttelsen af områder omfatter eng, hede, mose, overdrev, strandeng, sø og vandløb, når disse enkeltvis eller

tilsammen har et areal på mere end 2.500 m² (for søer er kravet minimum 100 m² vand-spejl). Ifølge bestemmelsen i naturbeskyttelseslovens³⁵ § 3, må tilstanden i områderne ikke ændres uden en forudgående dispensation. Naturbeskyttelsesloven er en restriktiv forbudslov. Der kan derfor som udgangspunkt ikke forventes, at der kan opnås dispensation til at etablere anlæg inden for § 3-beskyttet natur.

De offentligt tilgængelige registreringer af § 3-beskyttet natur er vejledende og områder kan vokse ind og ud af deres beskyttelsestilstand, da det er den til enhver tid aktuelle botaniske artssammensætning på det givne areal, som afgør om området er omfattet af beskyttelsen. Det betyder også, at registreringen af § 3-områder, som findes på Danmarks Miljøportal, er vejledende og ikke et endeligt resultat i forhold til den videre planlægning. Der kan være områder, som endnu ikke er registreret, og områder som ikke længere lever op til betingelserne for at være omfattet af beskyttelsen. De kan enten være groet til, drænet, gødsket, forstyrret eller på anden måde have ændret tilstanden.

I den videre planlægning omkring kabler, rørledninger og stationer vil der skulle tages hensyn til §3-områderne. §3-beskyttede områder såvel som potentielle §3-områder skal derfor indgå i den videre planlægning. Afstanden eller eventuelle overlap med §3-beskyttede områder og kabler, stationer m.m. er ikke kendt endnu.

Inden for undersøgelseskorrideren findes alle typer § 3-områder. Størstedelen af områderne ligger i tilknytning til vandløb og ådale. Største sammenhængende § 3-område er Aarhus lufthavn, der er registreret med den beskyttede naturtype hede.

6.2.1.2 Fredskov

Fredskov dækker stort set alle større offentlige og private skove i Danmark. Fredskov er udpeget efter skovloven³⁶. En skov, der er fredskovspligtig, skal bestå af træer, som enten danner eller som inden for et rimeligt tidsrum vil danne, sluttet skov af højstammede træer. Fredskov er tinglyst på matriklerne.

Der kan være ubevoksede arealer i en fredskov. Moser, heder, enge og lignende, der naturligt hører til en fredskov, skal bevares som de er, uanset størrelsen. Disse arealer kaldes for § 28-natur. Det er arealer, som er omfattet af betingelserne for § 3-beskyttet natur efter naturbeskyttelsesloven, men som ikke opfylder størrelseskravet og samtidig er beliggende i fredskov.

6.2.1.3 Natura 2000

Der er ved en gennemgang af de mulige påvirkninger, som en realisering af planen kan medføre på terrestrisk natur, identificeret et relevant Natura 2000-område for Kattegat, der skal inddrages i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen. Dette er:

- Natura 2000-område nr. 230 Kaløskovene og Kaløvig (N230).

³⁵ Bekendtgørelse nr. 1392 af 04/10/2022 af lov om naturbeskyttelse.

³⁶ Bekendtgørelse nr. 690 af 26/05/2023 af lov om skove.

For beskrivelse af de eksisterende forhold i relation til det ovenfor nævnte Natura 2000-område henvises til Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport.

6.2.1.4 Bilag IV-arter

Der er identificeret en række relevante terrestriske bilag IV-arter i relation til kabelføringen på land, der potentielt vil kunne blive påvirket ved en realisering af planen. Dette inkluderer følgende arter:

- Markfirben
- Padder (flere arter)
- Flagermus (flere arter)
- Odder.

For beskrivelse af de eksisterende forhold i relation til de ovenfor nævnte bilag IV arter henvises til Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport.

6.2.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Som en del af realiseringen af havvindmøller i planområdet Kattegat er der mulighed for etablering af landanlæg i form af kompensationsstationer, kabler, (udvidelse af) transformatorstation samt etablering af PtX-anlæg og rørledninger. Disse anlæg kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed på forskellig måde. F.eks. kan muligheden for udøvelse af friluftsliv og rekreation påvirkes, og ligeledes kan anlægsarbejder på land medføre støjgener for mennesker. Muligheden for etablering af PtX-anlæg kan udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer. Endelig er det relevant at se på magnetfelter omkring kabler på land og disses eventuelle påvirkninger af mennesker.

I det følgende beskrives den eksisterende miljøtilstand for rekreative interesser, støj, risikovirkningsomheder og magnetfelter som baggrund for vurderingerne i afsnit 6.5.2.

6.2.2.1 Rekreative interesser

Muligheden for friluftsliv, adgang til åbne områder og natur, samt muligheden for at dyrke rekreative friluftinteresser er en del af den menneskelige velfærd. Dette afsnit indeholder en beskrivelse af eksisterende miljøtilstand for så vidt angår rekreative forhold, herunder stisystemer, jagtinteresser, golfbaner, feriecentre m.m.

Transformatorstationen ved Trige ligger i et område, der er stærkt domineret af landbrug. Området mellem transformatorstationen og kysten er ligeledes domineret af landbrug, men med spredte mindre fredskovsområder.

I området omkring transformatorstationen er der ikke mange stisystemer. Der ligger flere vandreruter og mindre stisystemer mellem Grenå og Ebeltoft og transformatorstationen ved Trige. Der ligger også flere regionale cykelruter i området mellem transformatorstationen og kysten, herunder cykelruten Kulturringen.

Der kan ligeledes være rekreative jagtinteresser i skovområderne, herunder rekreativ jagt i de private skove og jagt i statsskovene. Nationalpark Mols Bjerge udgør et stort og vigtigt rekreativt område med høj værdi. Herudover ligger der flere rekreative interesser som f.eks. Ugebølle Golfklub, Sophie-Amaliegård Skov, grusgrav ved Hornslet, Skandinavisk Dyrepark m.v.

Der er flere større arealer udpeget i kommuneplanen som rekreative områder mellem kysten og transformatorstationen. De væsentligste og største udpegninger er:

- Rekreativt område til ferieby ved Fuglslev (8.12.R1)
- Golfbane ved Ugebølle (3.2.R2)
- Følle Strand (3.12.R4)
- Rekreativt område for den gamle grusgrav ved Hornslet (2.1.R16)
- Skandinavisk Dyrepark (6.12.R1)
- Djurs Sommerland (12.12.R3)
- Lübker Golf Resort (12.12.R5)
- Grenaa Plantage (7F11 og 7F15).

6.2.2.2 Støj

Støjpåvirkning fra landanlæg er ikke omhandlet i beskrivelsen af miljøstatus. Dette begrundes i at potentielle støjgener fra højspændingsstationerne samt lokal sårbarhed over for påvirkninger f.eks. nærhed til beboere beror på det konkrete projekt i forhold til udformning og placering. Derfor kan miljøproblemer og virkninger først vurderes hensigtsmæssigt i forbindelse med en miljøvurdering af det konkrete projekt.

For behandling af mulig luftbåren støjpåvirkning fra havvindmøllerne henvises til afsnit 6.1.2.3 og 6.4.2.3.

6.2.2.3 Risikovirksomhed

Seveso III-direktivet 2012/18/EU³⁷, der er implementeret i dansk lovgivning ved risikobekendtgørelsen fastsætter regler om oplag af farlige stoffer med mængder, der overstiger fastsatte tærskelmængder for de respektive stoffer.

Risikovirksomheder er virksomheder, hvor oplag af store mængder farlige stoffer betyder, at der er et særligt potentiale for store uheld som brand, eksplosion, giftudslip eller forurening.

Der henvises til, at der kan findes en oversigt over respektive myndighedstilladelser til et PtX-anlæg via ENS' tringuide på VE-projekter.dk (Energistyrelsen, 2024)³⁸.

³⁷ Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC Text with EEA relevance.

³⁸ Se <https://veprojekter.dk/anlaeg/ptxanlaeg>.

Risikovirkningsomheder inddeles i to kategorier: henholdsvis kolonne 2 og kolonne 3. Det er den oplagrede mængde af farlige stoffer, der afgør, hvilken kolonne en risikovirkningsomhed tilhører. I henhold til risikobekendtgørelsen³⁹, bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirkningsomheder⁴⁰ og planloven⁴¹ skal det sikres, at hensynet til risikoen for større uheld inddrages, når der planlægges for etablering eller sker ændring af risikovirkningsomheder.

Etablering af PtX-anlæg med oplagring af givne produkter over bestemte niveauer kan udgøre risikovirkningsomhed, jf. risikobekendtgørelsen. På nuværende tidspunkt kendes hverken projekttype, størrelse eller placering af anlæg, hvilket medfører, at dette først kan belyses i forbindelse med en miljøkonsekvensvurdering af et eventuelt endeligt projekt. Når de konkrete projekter kendes, skal det dokumenteres, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable, med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

6.2.2.4 Magnetfelter

Som en del af realiseringen af havvindmøller i planområdet Kattegat muliggøres at der etableres landkabler fra kompenseringsstationen til transformatorstationen med nettilslutning. På land vil der desuden eventuelt ske en udvidelse af eksisterende transformatorstationer.

Omkring alle strømførende kabler og transformatorstationer vil der opstå magnetfelter, hvis størrelse afhænger af strømmen, der løber i ledere og afstanden til denne. Magnetfeltets størrelse aftager hurtigt med afstanden til kilden, og det højeste magnetfelt forekommer nærmest anlægget. Magnetfeltet aftager hurtigere omkring kabler end omkring luftledninger, da de enkelte faseledere i et kabelsystem kan placeres med mindre indbyrdes afstand end de tilsvarende ledere i et luftledningsanlæg. Der vil ikke kunne måles et elektrisk felt ved jordoverfladen, da højspændingskabler normalt er nedgravet i jorden, som er en forholdsvis god elektrisk leder.

6.2.2.4.1 Sundhedsmæssige forhold ved magnetfelter og højspændingsanlæg

Det faglige grundlag for at vurdere de sundhedsmæssige forhold i forbindelse med etablering af højspændingsanlæg er omfattende; et meget stort antal forskningsprojekter er over de seneste 30 år gennemført i en række lande for at afklare, om der er en årsags-sammenhæng mellem magnetfelter og sygdom hos mennesker. På baggrund af forskningen har Sundhedsstyrelsen foretaget en vurdering som sammen med forsigtighedsprincippet udgør det væsentligste grundlag for den planlægning, der i dag foregår i Danmark.

Sundhedsstyrelsens vurdering er, at børn, der udsættes for særligt stærke 50 Hz magnetfelter (mere end 0,4 μ T i gennemsnit over tid), muligvis har en øget risiko for leukæmi.

³⁹ Bekendtgørelse nr. 372 af 25. april 2016 om bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer.

⁴⁰ Bekendtgørelse nr. 371 af 21. april 2016 om bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirkningsomheder.

⁴¹ Lovbekendtgørelse nr. 1157 af 1. juli 2020 om bekendtgørelse af lov om planlægning.

Forskningsresultaterne viser ikke en sundhedsrisiko for voksne med bolig nær højspændingsanlæg, jf. det danske forsigtighedsprincip⁴² (Magnetfeltudvalget, 2020).

Forsigtighedsprincippet siger, at:

- Nye boliger og institutioner, hvor børn opholder sig, ikke bør opføres tæt på eksisterende højspændingsanlæg
- Nye højspændingsanlæg bør ikke opføres tæt på eksisterende boliger og børneinstitutioner. Begrebet "tæt på" kan ikke defineres generelt, men må afgøres i den konkrete situation ud fra en vurdering af den konkrete eksponering.

Sundhedsstyrelsen har fastlagt grænseværdier for magnetfelternes størrelse (målt i mikrottesla, μT) ved boligen eller for at fastsætte minimumsafstande mellem højspændingsanlæg og boliger eller institutioner for børn.

6.2.3 Arealanvendelse og materielle goder

Ved tilslutning til eksisterende tekniske anlæg giver planen mulighed for aktiviteter, som kan påvirke den eksisterende arealanvendelse i områder, herunder landbrugsdriften.

Den eksisterende transformatorstation ved Trige, en mulig udvidelse af denne, etablering af PtX-anlæg (på land) samt nedlægning af kabler og rørledninger kan påvirke den eksisterende arealanvendelse i området. For at belyse dette gennemgås arealanvendelsen og de kommuneplanlagte rammer for området omkring transformatorstationen, planforhold, råstofinteresser samt planlagte lavbundsarealer. Arealanvendelsen for området mellem transformatorstationen og kysten gennemgås på overordnet niveau. Emnerne som vurderes som materielle goder dækker større arealanvendelsesgrupper, der ikke behandles under de øvrige miljøemner i nærværende miljørapport.

Som en del af realiseringen af havvindmøller i planområdet Kattegat er der mulighed for, at koncessionsvinderne installerer innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger. Da placering af PtX-anlæg på nuværende tidspunkt udelukkende er en mulighed som koncessionsvinderne kan gøre brug af, er der heller ikke fastlagt en placering af hverken anlæg eller rørledninger.

Ved nedgravning af kabler og rørledninger lægges der begrænsninger på arealanvendelsen, så disse beskyttes. For området, der pålægges begrænsninger (deklarationsarealet), fastsættes der begrænsninger på arealanvendelsen i en såkaldt privatretslig servitut, som bliver tinglyst på ejendommen. Deklarationsarealet fastsættes for det konkrete anlæg og skal sikre, at Energinet har adgang til anlæggene og mulighed for at drive og vedligeholde dem. Den betyder også, at der ikke må etableres bygninger, carporte, træer m.m. inden for en given afstand omkring anlæggene.

⁴² Se <https://magnetfeltudvalget.dk/sundhed/forsigtighedsprincipper-og-graensevaerdier/dansk-forsigtighedsprincip/>.

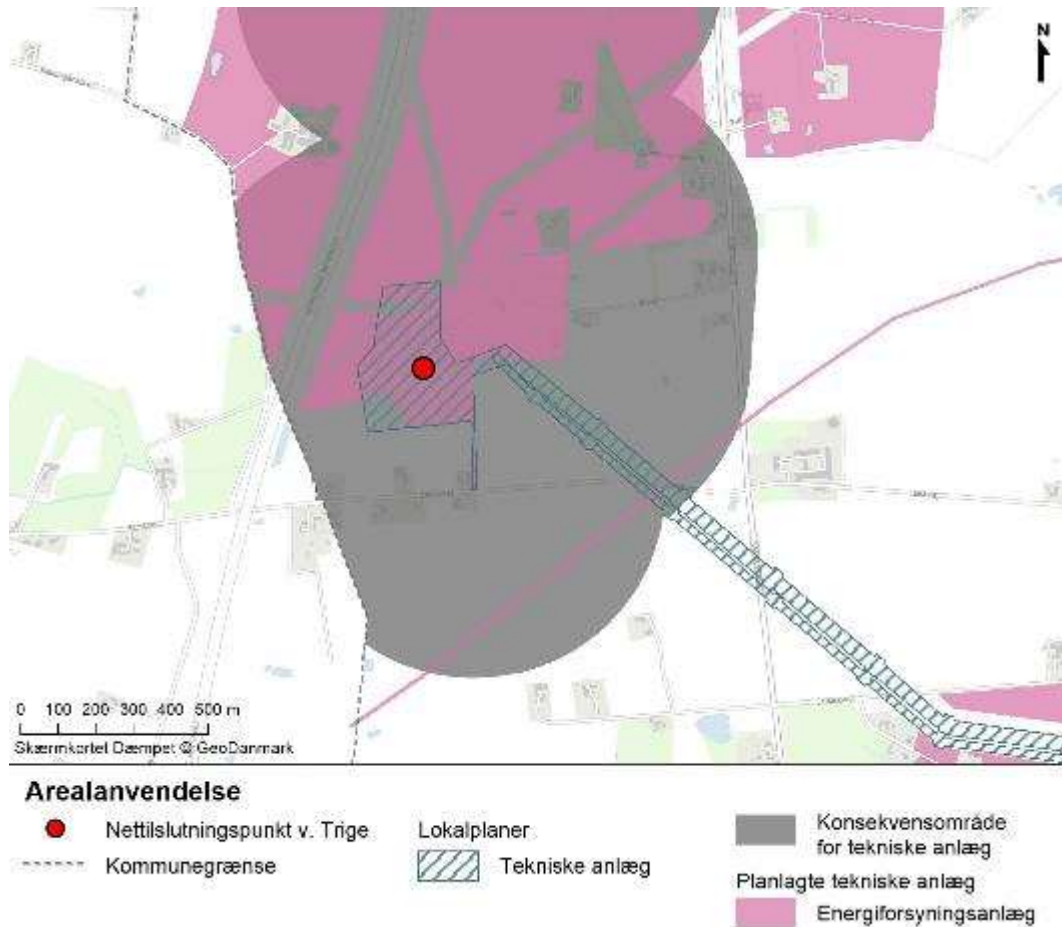
I bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg⁴³ fastslås det desuden, at der skal være en respektafstand omkring ledningsanlæg. Det fremgår af bekendtgørelsens § 2, stk. 11, at afstanden er fastsat for at give betryggende sikkerhed ved arbejde i nærheden af elektriske anlæg (Erhvervsministeriet, 2016). Herudover skal der foreligge en arbejdsinstruks, når der arbejdes inden for 1 m fra kabeltracéet (Energinet, 2023).

Selve stationsområdet er omfattet af lokalplan nr. 179 (Aarhus Kommune). Lokalplanen omfatter stationsområde samt højspændingsledningen "Studstrup-Trige". Herudover er der lokalplanlagte rammer for højspændingsledningen "Mollerup-Trige" under lokalplan nr. 269 (Aarhus Kommune). Begge højspændingsledninger er tilsluttet transformatorstationen ved Trige. Området er ikke omfattet af kommuneplanrammer.

Herudover er området ved og omkring transformatorstationen udlagt til henholdsvis særligt værdifuldt landbrugsområde, konsekvensområde, energiforsyningsanlæg samt støjbelastet areal i Aarhus Kommuneplan 2017 (Aarhus Kommune, 2017). Herudover er der for området vedtaget to kommuneplantillæg, henholdsvis tillæg nr. 54 "Temaplan om vedvarende energianlæg" (Aarhus Kommune, 2017) og tillæg nr. 81 "Temaplan for omstilling til grøn energi" (Aarhus Kommune, 2017), se Figur 6-38.

Byen Trige ligger ca. 1,7 km syd for transformatorstationen.

⁴³ Bekendtgørelse nr. 1112 af 18. august 2016 om bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg.



Figur 6-38 Kommuneplanlagte rammer for arealanvendelse omkring transformatorstationen ved Trige

Arealanvendelsen mellem transformatorstationen ved Trige og kysten består overordnet set af landbrug, skove/plantager og mindre byområder.

Placeringen af kabeltracéerne er endnu ikke fastlagt, hvorfor det ikke er muligt at beskrive den konkrete arealanvendelse på dette tidspunkt i processen.

6.2.4 Jordbund samt vand og vandkvalitet

I forbindelse med en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat er den eneste påvirkning, der er identificeret på overfladevandområder, anvendelsen af kemikalier i forbindelse med styret underboring af vandløb ved etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

Det er ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold

- Anvendelse af boremudderprodukter.

Derfor vurderes de mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring ikke yderligere. De mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring – og tiltag i den forbindelse – er alene beskrevet kort nedenfor.

I forbindelse med styret underboring anvendes kemikalier, som lokalt kan påvirke jordbunden og nedsive til grundvandet. Der kan være risiko for blowout i forbindelse med styret underboring. Derfor udarbejdes en beredskabsplan for den konkrete styrede underboring, der sikrer hurtig og korrekt håndtering ved eventuelt blowout. Beredskabsplanen er typisk gældende for hele anlægsarbejdet – dvs. ikke kun for den konkrete styrede underboring.

Boremudder består typisk af bentonit, som er en naturligt forekommende jordart i Danmark. Ved blowout i vandløb, hvor boremudder opblandes i vandløbet, håndteres hændelsen afhængig af vandløbets vandføring. I vandløb med lav vandføring fjernes boremudderet inden for 12-24 timer i henhold til beredskabsplanen. I vandløb med høj vandføring, hvor boremudderet ikke kan fjernes, benyttes der udelukkende produkter til styret underboring, der sikrer, at tilstanden i det pågældende målsatte vandløb og eventuelle nedstrøms beliggende målsatte vandområder ikke forringes, og at vandområdernes målopfyldelse ikke forhindres⁴⁴.

I relation til vandløb kan blowout – dvs. tab af boremudder fra den styrede underboring til omgivelserne – medføre en midlertidig påvirkning af vandmiljøet. Denne påvirkning kan forekomme i form af øget turbiditet i vandet forårsaget af boremudderet, som opløses, jo mere det opblandes, og jo mere nedstrøms, det bevæger sig. Hvis blowout sker lige i en gydebanke, en odderhule eller lignende vil gydebanken, odderhulen eller lignende blive kortvarigt forstyrret. Væsentlige påvirkninger af fisk, bundflora etc. vurderes ikke at forekomme pga. den midlertidige karakter, som påvirkningen af vandmiljøet har ved blowout.

De mulige påvirkninger ved blowout vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter, dvs. når der foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Der foregår løbende en udvikling og evaluering af metoder til krydsninger, herunder udvikling af nye metoder. Metoder, der er mere fordelagtige, kan således bringes i anvendelse ved fremføring af kabelanlæg i forbindelse med de konkrete projekter, der er omfattet af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). De konkrete metoder til fremføring af kabelanlæg vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter.

⁴⁴ <https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf>.

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) indeholder ikke rammer for den endelige placering af havvindmølleparkerne og den nærmere fastlæggelse af placering af øvrige anlæg, herunder kabel- og/eller rørledninger. Det er derfor ikke muligt at angive præcist, hvilke vandløb, søer og grundvandsforekomster, som kan blive berørt.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektgodkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal der – når der er opnået kendskab til, hvilke konkrete vandløb, som vil blive berørt – foretages en vurdering og sikring af, at nedlægning af kabler og/eller rørledninger ikke er til hinder for gennemførelsen af fastlagte indsatser i konkrete vandløb, herunder projekter med åbning af rørlagte strækninger eller fjernelse af fysiske spærringer.

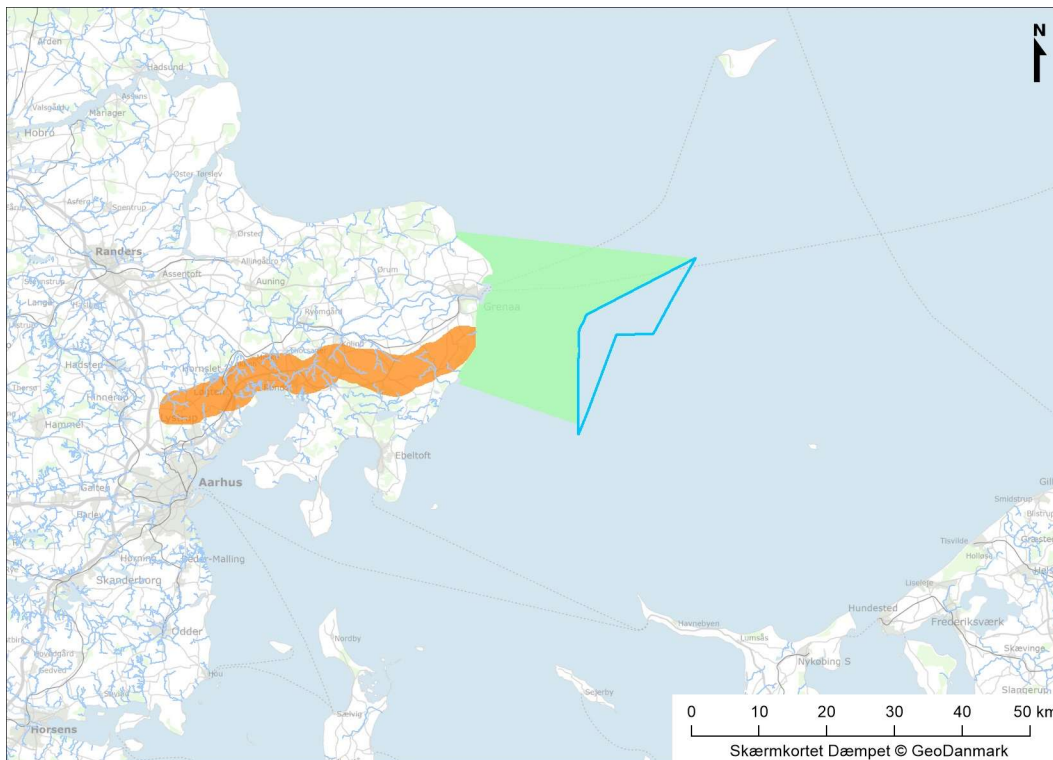
Tilstanden af målsatte vandløb, søer og grundvandsforekomster beskrives nedenfor. For en nærmere beskrivelse henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv⁴⁵ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 4 – Miljørapport.

De potentielt berørte vandforekomster i form af vandløb og søer ligger inden for vandområdedistrikt Jylland og Fyn (vandområdedistrikt I) og inden for hovedvandoplandene DK1.5 Randers Fjord, DK1.6 Djursland og DK1.7 Århus Bugt.

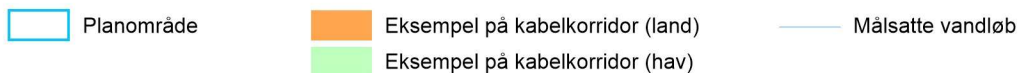
Kabelkorridoren på land indeholder en række målsatte vandløbs- og grundvandsforekomster samt en enkelt målsat sø. Der er fastsat miljømål for økologisk og kemisk tilstand for henholdsvis målsatte vandløb og søer, mens der er fastsat miljømål for kvantitativ og kemisk tilstand for de målsatte grundvandsforekomster.

De målsatte vandløb i og omkring kabelkorridoren fremgår af Figur 6-39 nedenfor.

⁴⁵ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.



Målsatte vandløb



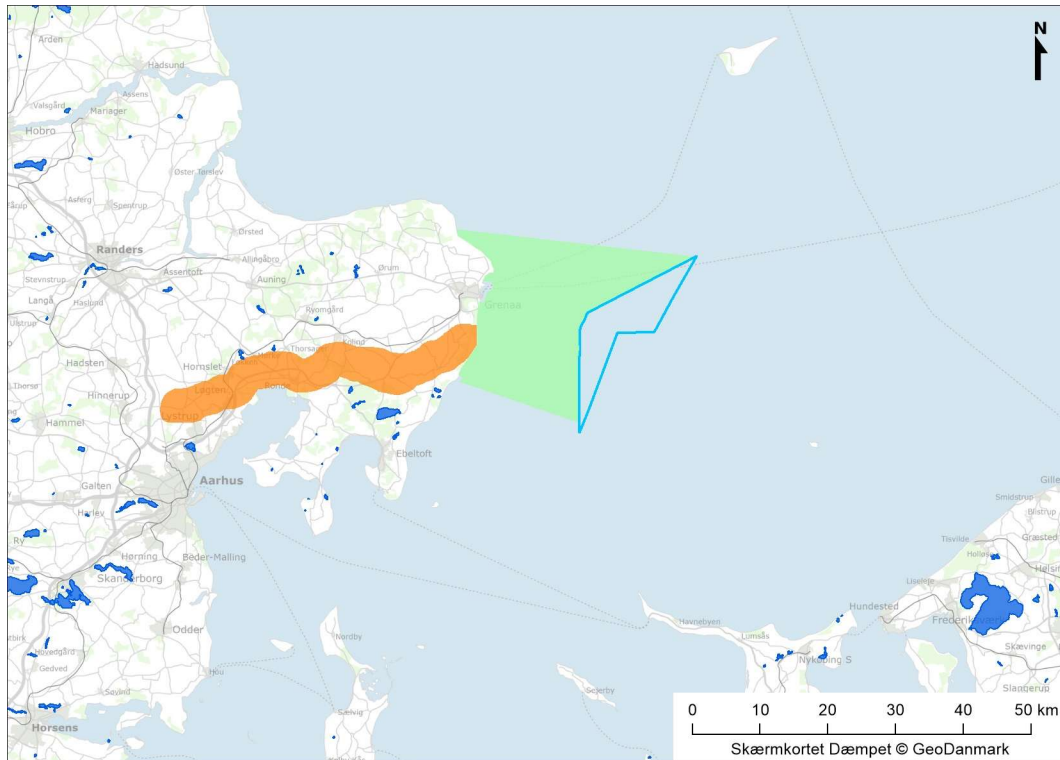
Figur 6-39 Målsatte vandløb i og omkring kabelkorridoren.

Tilstanden i kabelkorridoren er som følger:

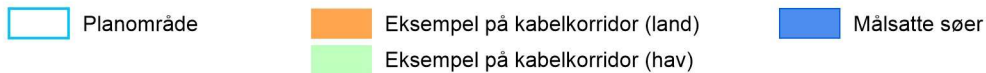
Kabelkorridoren omfatter 96 målsatte vandløb, hvoraf ingen er i god kemisk tilstand og ét er i ikke-god kemisk tilstand. For den økologiske tilstand gælder, at to vandløb er i samlet høj økologisk tilstand, og 29 vandløb er i samlet god økologisk tilstand, mens de resterende er i moderat, ringe, dårlig eller ukendt samlet økologisk tilstand. For hovedparten af vandløbene er et eller typisk flere af de biologiske kvalitetselementer i ukendt tilstand, ligesom tilstanden for nationalt specifikke stoffer er ukendt for 95 ud af 96 målsatte vandløb i kabelkorridoren.

Tilstanden for vandløb er med andre ord generelt kendetegnet ved, at ca. en tredjedel af vandløbene er i samlet god økologisk tilstand. Især de kystnære har moderat, ringe eller dårlig samlet økologisk tilstand. Den kemiske tilstand er overvejende ukendt.

De målsatte søer i og omkring kabelkorridoren fremgår af Figur 6-40 nedenfor.



Målsatte søer



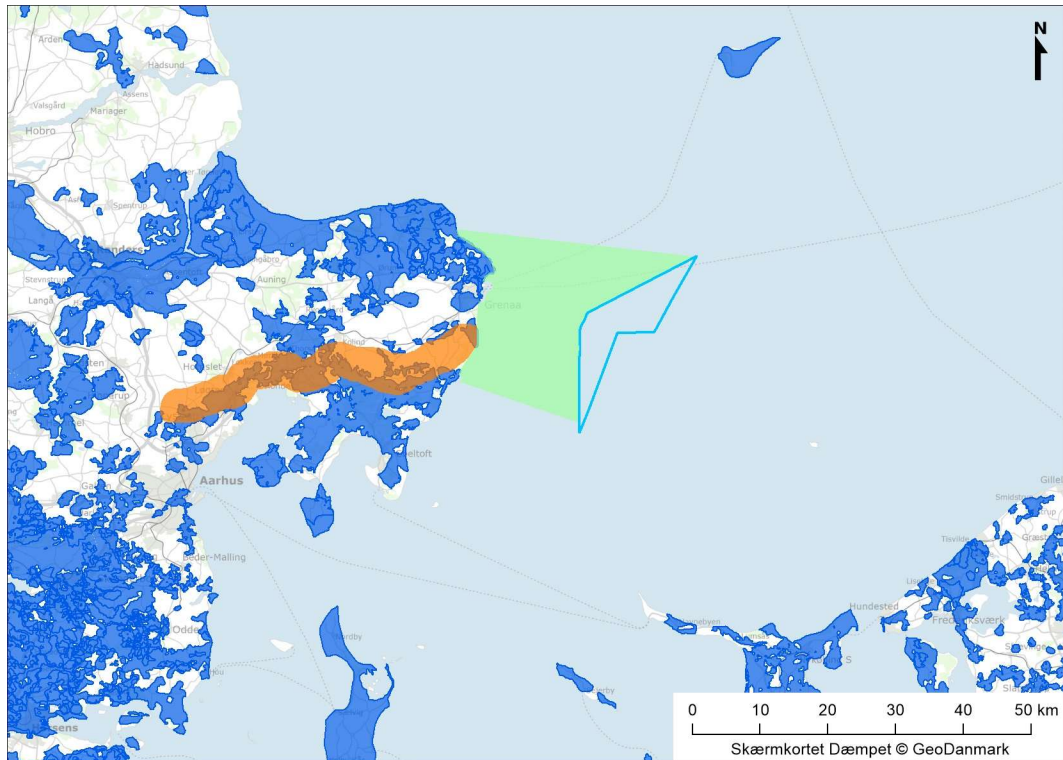
Figur 6-40 Målsatte søer i og omkring kabelkorridoren.

Tilstanden i kabelkorridoren er som følger:

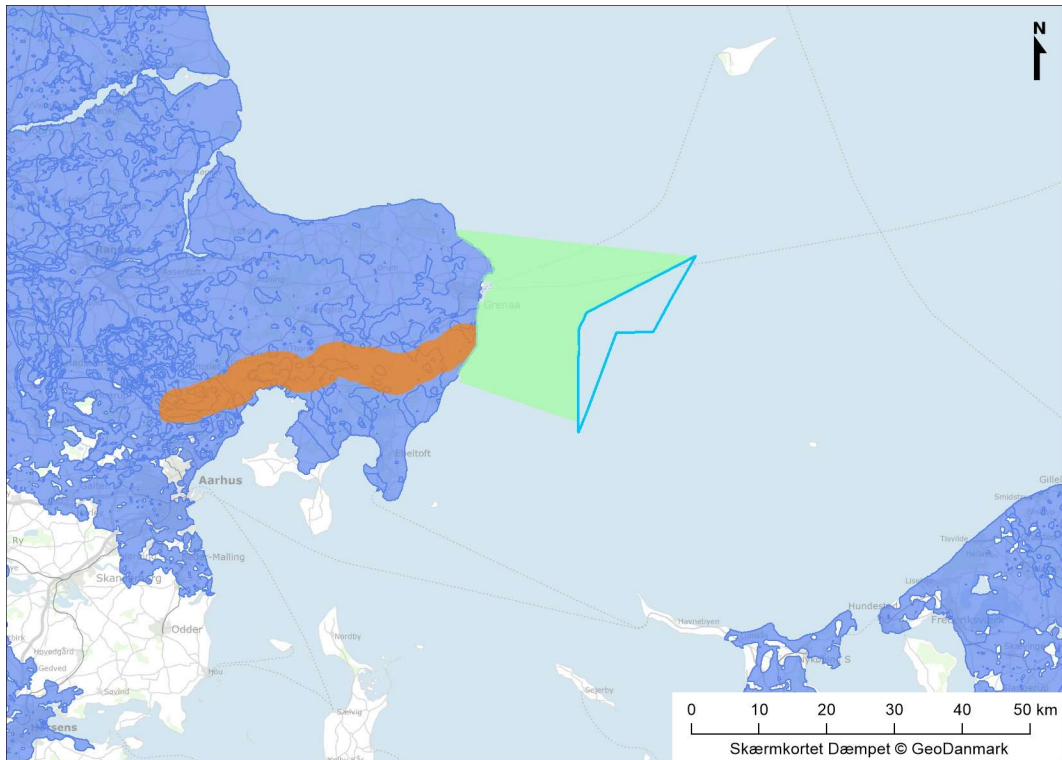
Kabelkorridoren omfatter en målsat sø, som ikke er i god kemisk tilstand. For den økologiske tilstand gælder, at søen er i god økologisk tilstand. For anden akvatisk flora (planter og fytobenthos), bunddyr (bentiske invertebrater) og fisk er de biologiske kvalitetselementer ukendt, mens der er god økologisk tilstand for planteplankton (fytoplankton), planter (makrofytter), kvælstofindhold, iltforhold og vandets klarhed. Forforindhold er målt, men ikke anvendt. Tilstanden for nationalt specifikke stoffer er ukendt.

Tilstanden for søen er med andre ord generelt kendetegnet ved, at søen er i god økologisk tilstand. Den kemiske tilstand for søen er ukendt.

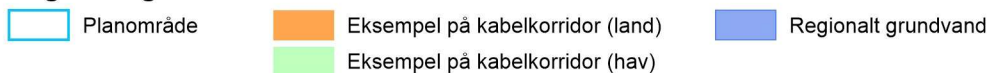
De målsatte terrænnære grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridoren fremgår af Figur 6-41 nedenfor, og de målsatte regionale grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridoren fremgår af Figur 6-42 nedenfor.



Figur 6-41 Målsatte terrænnære grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridoren.



Regionalt grundvand



Figur 6-42 Målsatte regionale grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridoren.

I forhold til de dybe grundvandsforekomster skal nævnes, at disse ligger dybere end 25 m under terræn og ikke har kontakt til overfladevandforekomster. De konkrete projekter, som en realisering af planen kan medføre, vil maksimalt medføre gravearbejder i 1,5 m dybde og styrede underboringer til ca. 10-15 m, og der vil derfor ikke være kontakt med dybe grundvandsforekomster. Derfor redegøres der ikke nærmere for tilstand og påvirkning af dybe grundvandsforekomster.

Tilstanden i kabelkorridoren er som følger:

Kabelkorridoren omfatter 13 terrænnære grundvandsforekomster, som alle er i god kvantitativ tilstand, mens fem er i ringe kemisk tilstand, og otte er i god kemisk tilstand. For så vidt angår de regionale grundvandsforekomster er alle fem i god kvantitativ tilstand, mens alle fem er i ringe kemisk tilstand.

6.2.5 Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv

Realiseringen af havvindmøller i planområdet Kattegat omfatter tilkobling til nettilslutningspunktet ved Trige nord for Aarhus. Transformatorstationen er gennem lokalplan udlagt som teknisk anlæg, men er ikke omfattet af kommuneplanrammerne i Aarhus Kom-

munes kommuneplan 2017 (Aarhus Kommune, 2017). På land omfatter planen herudover kabler (herunder kabeltracé), mulighed for innovationsanlæg (f.eks. PtX-anlæg) samt en kystnær station, hvor landkabler tilsluttes søkabler fra planområdet på havet.

I miljøvurderingen redegøres og vurderes der for områderne omkring nettilslutningspunktet ved Trige samt for området mellem den eksisterende transformatorstation og kysten, hvor kabeltracéet forventeligt vil løbe.

I området omkring nettilslutningspunktet ved den eksisterende transformatorstation ved Trige, samt i området mellem transformatorstationen og kysten, ligger der en hel del nationale kulturarvsudpegninger, herunder kirker, fortidsminder, fredninger og fredede områder.

6.2.5.1 Fredninger og kirker

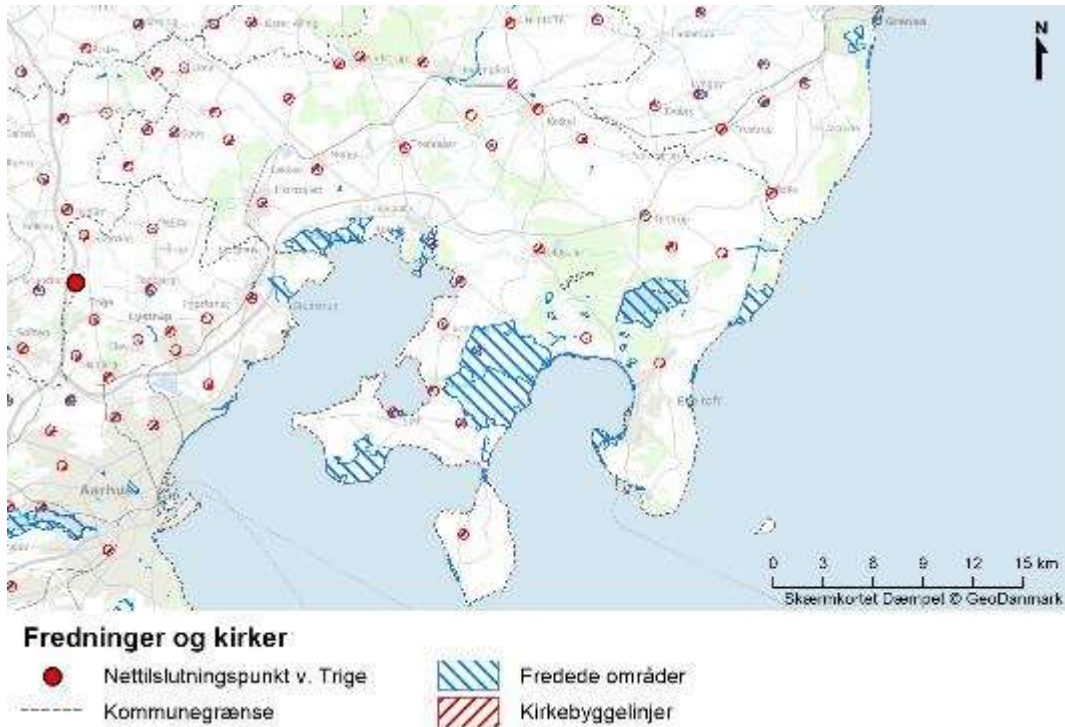
Der ligger i området mellem nettilslutningspunktet ved Trige og kysten flere fredede områder, se Figur 6-43:

- Kalø Gods (reg.nr.: 00593.00)
- Følle Vig (reg.nr.: 04320.01)
- Ugelbølle Hoved (reg.nr.: 02462.00)
- Kalø Vig ved Rodskov og Eskerod (reg.nr.: 08196.00)
- Todbjerg Syd (reg.nr.: 02682.00).

Herudover ligger der i området mellem transformatorstationen ved Trige og kysten flere kirker, hvoraf flere er omfattet af fredninger så vel som kirkebyggelinjen.

Følgende fredede kirker ligger i området mellem transformatorstationen ved Trige og planområdet:

- Ålsø Kirke (reg.nr.: 01345.04)
- Homø Kirke (reg.nr.: 01345.01)
- Lyngby Kirke (reg.nr.: 01889.04)
- Albøge Kirke (reg.nr.: 01345.02)
- Nøddager Kirke (reg.nr.: 01345.03)
- Ebdrup Kirke (reg.nr.: 02048.53)
- Thorsager Kirke (reg.nr.: 00381.00)
- Mørke Kirke (reg.nr.: 01796.07)
- Hornslet Kirke (reg.nr.: 01892.17)
- Mejlby Kirke (reg.nr.: 01792.05)
- Todbjerg Kirke (reg.nr.: 01796.08).



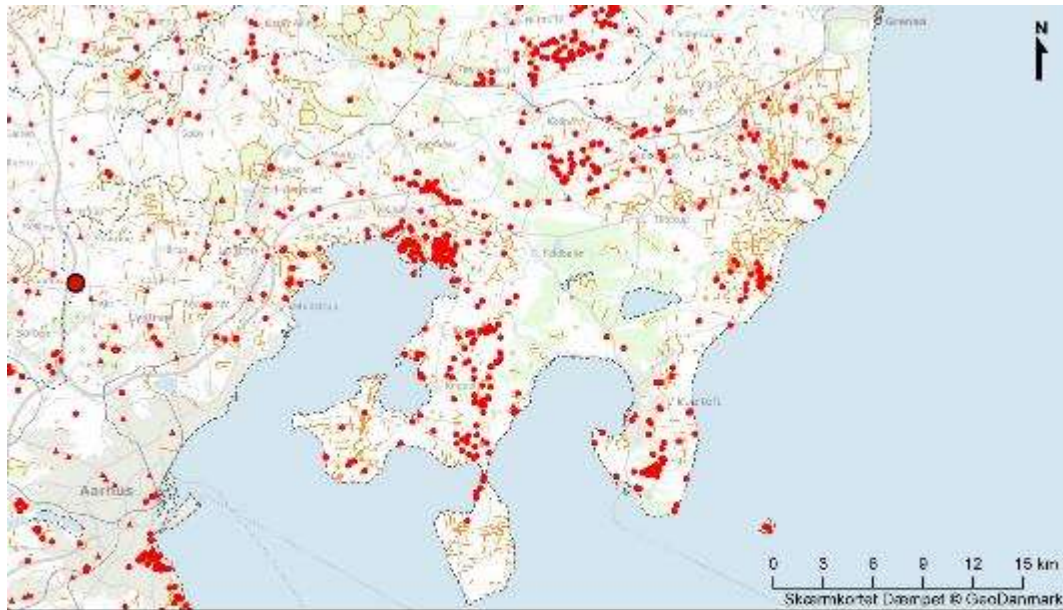
Figur 6-43 Kort over fredede områder, fredede kirker samt kirkebyggelinjer i området mellem transformatorstationen v. Trige og kysten. Bemærk af fredede kirker falder under signaturforklaringen for fredede områder på kortet

6.2.5.2 Fredede fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger

I området mellem transformatorstationen ved Trige og planområdet, ligger der en hel del fredede fortidsminder inkl. fortidsmindebeskyttelseslinjer på 100 m. samt beskyttede sten- og jorddiger.

I området er mange af de beskyttede sten- og jorddiger med til at understøtte mange af de stjerneudskiftninger, der kan anes omkring landsbyerne på det sydlige Djursland. Mange af de beskyttede fortidsminder ligger i klynger i landskabet.

Der kan findes arealsammenfald mellem fredede fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger og kabeltracéet, se Figur 6-44.



Sten- og jorddiger samt fortidsminder

- Nettilslutningspunkt v. Trige
- ▲ Fortidsminde uden beskyttelseslinje
- Sten- og jorddiger
- Kommunegrænse
- Fortidsminde med beskyttelseslinje

Figur 6-44 Fund og fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger i området mellem nettilslutningspunktet v. Trige og kysten.

6.2.5.3 Kommunale kulturarvsudpegninger

For transformatorstationen ved Trige samt området mellem stationen og planområdet vil kabeltracéet forventeligt krydse igennem henholdsvis Norddjurs, Syddjurs samt Aarhus Kommuner. De tre kommuner har udpeget flere kulturarvsarealer der ligger i områderne omkring transformatorstationen, samt det endnu-ikke definerede kabeltracé.

6.2.5.3.1 Norddjurs Kommune

For Norddjurs Kommune er udpegningerne for værdifulde kulturmiljøer samt kirkeindsigtsområder relevante for planen. Der ligger en håndfuld kirkeomgivelser i Norddjurs Kommune, der potentielt kan have en konflikt med planen. Ved værdifulde kulturmiljøer i Norddjurs kommune forstås ” [områderne, red.] skal vise strukturer og sammenhænge, der afspejler livsgrundlag, økonomi og magtforhold med stor historisk dybde. I nogle tilfælde vil det værdifulde kulturmiljø afspejle træk i en speciel historisk periode, mens der i andre tilfælde vil være tilknyttet et overordnet tema, som f.eks. kan være jernbanedrift og stationsbyer, andelstiden eller råstofbrydning” (Norddjurs Kommuneplan, 2021), se Figur 6-45.

6.2.5.3.2 Syddjurs Kommune

For Syddjurs Kommune er udpegningerne for kulturmiljøer samt kulturhistoriske bevaringsværdier relevante for planen. Der kan forekomme at arealsammenfald mellem udpegningerne og kabeltracé. For kulturmiljøerne i Syddjurs Kommune forstås ” [kulturmiljøerne, red.] kan bestå af kulturhistoriske enkelt-elementer eller sammenhængende helheder. Et værdifuldt og dermed bevaringsværdigt kulturmiljø er som oftest egnstypisk og re-

præsentativt for det pågældende område, samtidig med at kulturmiljøet har en kompleksitet og tidsdybde, og med en deraf følgende stor fortællerværdi, ligesom det kan fremvise en historisk udvikling over en længere periode.” (Syddjurs Kommune, 2020). Af kommuneplanen fremgår det, at der ”inden for de udpegede kulturmiljøer skal de kulturhistoriske værdier i videst muligt omfang beskyttes. Der må derfor ikke uden tilladelse opføres byggeri eller etableres anlæg, som ødelægger eller i væsentlig grad forstyrrer oplevelsen eller kvaliteten af de kulturhistoriske værdier.” (Syddjurs Kommune, 2020).

I Syddjurs Kommune omfatter de kulturhistoriske bevaringsværdier fredede og bevaringsværdige bygninger, fredede fortidsminder, jorddiger og forhistoriske kulturarvsarealer, hvor der er større koncentrationer af gravhøje (Syddjurs Kommune, 2020).

Der kan forekomme arealsammenfald mellem de kommunale kulturarvsudpegninger og kabeltracéet i Syddjurs Kommune, se Figur 6-45.

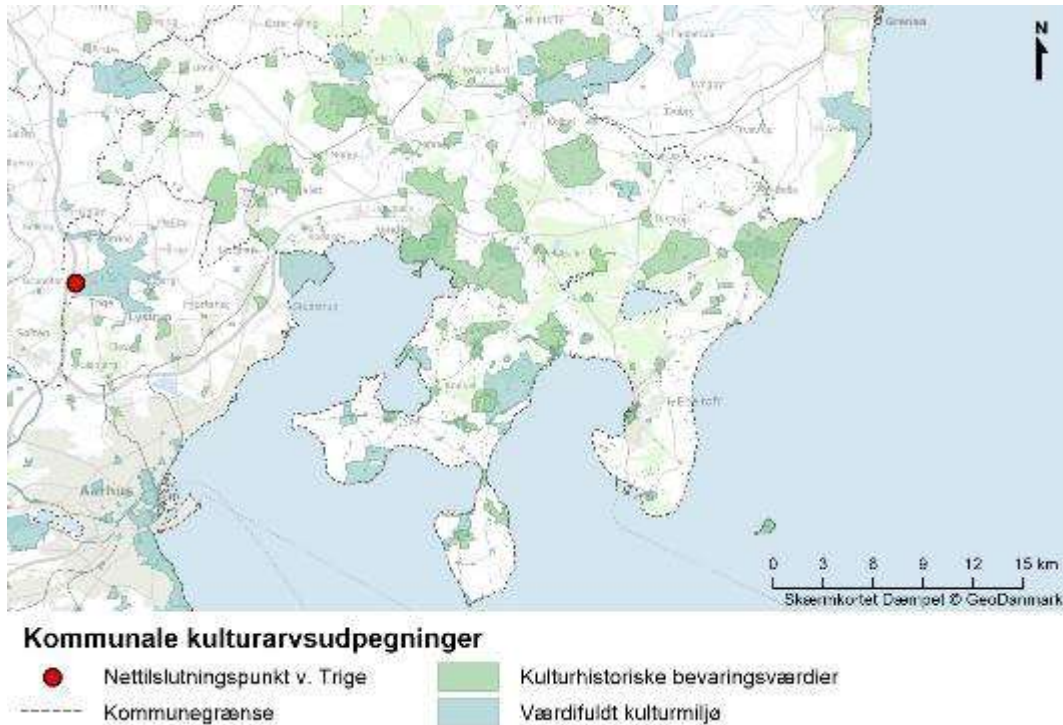
6.2.5.3.3 Aarhus Kommune

I Aarhus Kommune er udpegningen for kulturmiljøer underinddelt i syv kategorier henholdsvis forhistorisk tid, landbrugslandskabet, kystmiljø, industrisamfundets landskab, militære anlæg, fritidslandskab samt bymiljø. Kategorierne forhistorisk tid samt landbrugslandskabet kan være relevante for planen.

I Aarhus Kommune defineres et kulturmiljø som ” et geografisk afgrænset område, som ved sin fremtræden afspejler væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling. Et kulturmiljø består altså af en helhed, et sted med mange fortællende elementer. Elementerne kan bestå af bygninger, anlæg, vej- og gadestruktur, særlige rumlige sammenhænge eller bebyggelsesstruktur men også landskabstræk, diger, alleer m.v.” (Aarhus Kommune, 2017).

Umiddelbart syd og øst for transformatorstationen ved Trige ligger kulturmiljøet udpeget under landbrugslandskaber for husmandsbruget Thomasminde samt udpegningen for inddæmning og afvanding for Spørring Å (Aarhus Kommune, 2013). Udpegningen for Thomasminde grænser op til transformatorstationen.

Et sammenfald mellem disse udpegninger og kabeltracéet er derfor sandsynlig, se Figur 6-45.



Figur 6-45 Udpegninger for Kulturhistoriske Bevaringsværdier samt Værdifulde Kulturmiljøer i området mellem nettilslutningspunktet og kysten

6.2.6 Landskab og visuelle forhold

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat indebærer etablering af og tilslutning til kompensationsstation og etablering af tekniske anlæg, herunder kabler og/eller rørledninger, på land. Der er også mulighed for etablering af innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger. Nettilslutningspunktet forventes at blive ved den eksisterende Station Trige. Der er truffet beslutning om, at Station Trige skal udvides.

Ovenstående kan have betydning for landskaberne og de visuelle forhold.

I de følgende afsnit beskrives landskaberne omkring Station Trige samt området mellem nettilslutningspunktet og kysten, så påvirkningen af landskaberne og de visuelle forhold efterfølgende kan vurderes. Desuden beskrives de kommunale og nationale landskabelige og geologiske udpegninger. Da placeringen af kabeltracéet endnu ikke er kendt, beskrives landskaberne overordnet.

6.2.6.1 Metode

Der er gennemført en kyst- og landskabsanalyse, hvori landskaberne på det centrale og sydlige Djursland samt omkring Trige er kortlagt og beskrevet. Kortlægningen er foretaget med udgangspunkt i landskabskaraktermetoden, som er den analysemetode, der anbefales af staten. På baggrund af kortlægningen er der foretaget en vurdering af påvirkningen.

Landskabskaraktermetoden omfatter en kortlægning af landskabet i følgende trin:

- Naturgeografisk analyse
- Kulturgeografisk analyse
- Rumlig visuel analyse
- Landskabskarakterbeskrivelse.

Herefter foretages en vurdering af landskabskarakterens styrke, tilstand og sårbarhed samt de særlige visuelle oplevelsesmuligheder (Miljøministeriet, 2007).

Metoden fremgår af Figur 6-46 nedenfor, der illustrerer landskabskaraktermetodens landskabsbegreb. Beskrivelsen af de eksisterende forhold tager således udgangspunkt i landskabets opbygning bestående af naturgrundlaget, dannet af geologiske forhold, istidspåvirkninger og vegetation, og det kulturhistoriske lag dannet af menneskelig aktivitet med bygninger og anlæg, infrastruktur, hegn og beplantninger. Herudover kommer de visuelle oplevelser af landskabet, som varierer alt efter landskabstype og -elementer.



Figur 6-46 Landskabskaraktermetodens landskabsbegreb bestående af naturgrundlag, kulturhistoriske lag og visuelle oplevelser (Naturstyrelsen, 2013).

Landskabskarakteren og den kortlagte sårbarhed i de enkelte landskabskarakterområder anvendes derefter som udgangspunkt for vurderingen af påvirkningen ved en realisering af planen.

Vurderingen af landskabet omfatter derfor både påvirkningen af landskabskarakteren og den visuelle påvirkning set fra udvalgte lokaliteter, som repræsenterer de visuelle oplevelser fra det omgivende landskab.

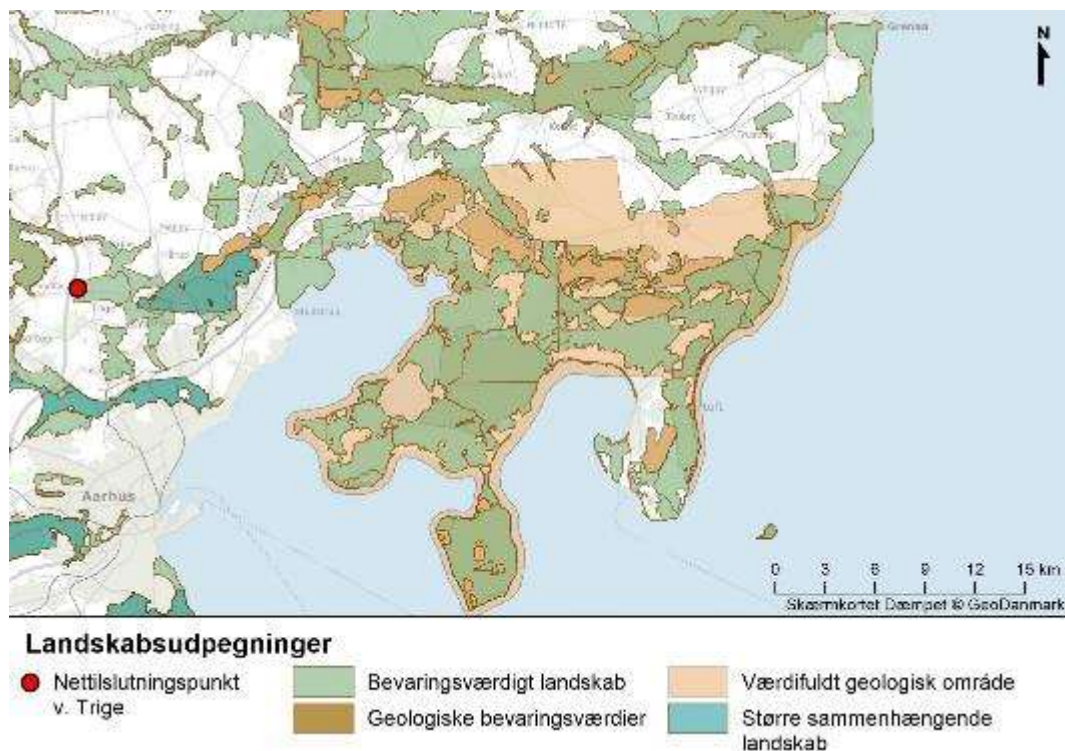
6.2.6.2 Landskabsudpegninger

Station Trige (transformerstation, højspændingsstation) er beliggende umiddelbart nord for Aarhus. Området rummer flere kommunale udpegninger til både større sammenhængende landskaber, bevaringsværdige landskaber og geologiske bevaringsværdige landskaber samt den nationale udpegnings som geologisk værdifuldt område.

Samlet set udgøres udpegningen som geologisk værdifuldt område af det nationalt geologiske interesseområde Tirstrup Hedeslette samt det nationalt geologiske interesseområde og nationale kystlandskab Molslandet.

Station Trige ligger uden for kystnærhedszonen. Placeringen af kabeltracéet er som nævnt endnu ikke er kendt, men den vil sandsynligvis krydse nogle af de førnævnte udpegninger, jf. Figur 1-1 samt Figur 6-47 nedenfor.

Da stort set hele Djurslands kystlinje er udpeget som bevaringsværdigt landskab, vil der formentlig opstå et arealsammenfald i forbindelse med etablering af og tilslutning til kompenseringsstation, da søkabler formentlig vil blive ført i land på Djursland.

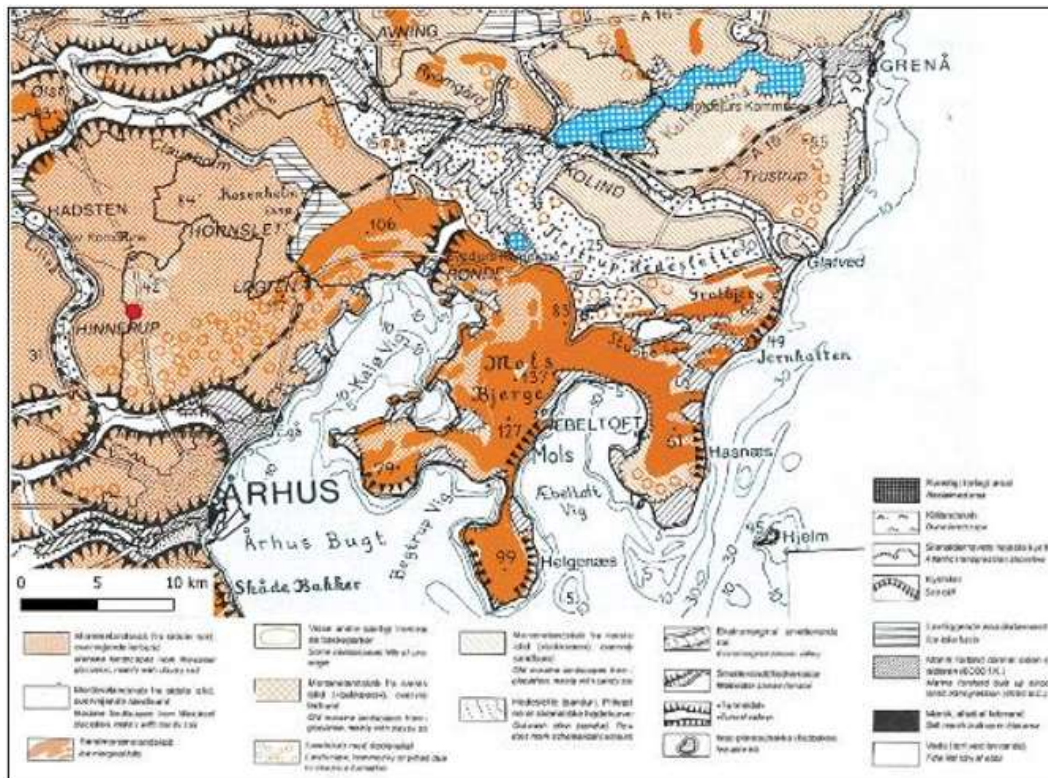


Figur 6-47 Landskabelige og geologiske udpegninger i området omkring Station Trige samt området mellem nettilslutningspunktet og kysten.

6.2.6.3 Naturgrundlag

Landskabet mellem nettilslutningspunktet og kysten består af et leret morænelandskab, lavtliggende issøer, randmoræner, hedesletter, ekstramarginale smeltevandsdale, marint forland samt kunstigt tørlagte arealer og er dannet under den sidste istid Weichsel-istiden. Der er en overgang fra leret morænebund til sandet morænebund langs hedesletten og det marine forland, der løber i en øst-vestlig retning på tværs af det centrale Djursland. Morfologien er en sammensætning af dødislandskaber, bundmorænelandskaber samt drumliniserede morænelandskaber. Nord for Mols Bjerge ligger den østjyske israndslinje. Den østjyske israndslinje er dannet ved det ungbaltiske isfremstød, og sydøstisen, som skød frem i dette isfremstød, har haft en stor betydning for de geomorfologiske betingede jordbundsforhold, da jordbunden syd og øst for denne linje er leret, men kalkholdig, og nord for mere sandet.

Af Figur 6-48 nedenfor fremgår naturgrundlaget.



Figur 6-48 Uddrag af Per Smeds geomorfologiske kort, som viser landskabsdannelsen i området omkring Station Trige samt området mellem nettilslutningspunktet og kysten.

6.2.6.4 Rumligt-visuelle forhold

Ved Station Trige er landskabet et åbent, middelskala morænelandskab med arealer i omdrift, spredt bebyggelse, læhegn, mindre beplantninger og småbiotoper (Aarhus Kommune, 2022). Arealanvendelsen består af intensivt dyrkede marker, og området er meget sammensat. Området er visuelt uroligt og støjende grundet de mange tekniske anlæg og installationer, herunder bl.a. højspændingsmaster og -ledningerne og nordjyske motorvej, der løber tæt forbi mod vest.



Figur 6-49 Station Trige set fra sydøst fra Hæstvej tæt ved krydset med Randersvej. Kilde: COWI Gadefoto (2022).



Figur 6-50 Station Trige set fra sydvest fra Hæstvej tæt ved broen under nordjyske motorvej. Kilde: COWI Gadefoto (2022).

6.3 Eksisterende miljøtilstand fælles for hav og land

I dette afsnit redegøres for den eksisterende miljøtilstand fælles for hav og land i og omkring planområdet. Den eksisterende miljøtilstand danner grundlag for miljøvurderingen.

6.3.1 Klimatiske faktorer

Etablering af de anlæg, som planen muliggør, vil medføre en udledning af CO₂ og andre drivhusgasser (CO₂-ækvivalenter) i forbindelse med etableringen i form af anlægsarbejder, transport af materialer samt udledninger knyttet til fremstilling af materialer til projektet, som møllerne, kabler og andre anlæg. I driftsfasen vil der være en produktion af vedvarende energi, som ikke i sig selv medfører direkte udledninger, men der vil være mindre udledninger forbundet med drift og vedligehold af anlæggene.

Udledningerne fra produktion af materialer og afbrænding af brændstoffer dækker over flere forskellige drivhusgasser, som samlet opgøres i CO₂-ækvivalenter. Udledning af drivhusgasser set i et livscyklusperspektiv, inkluderer både de indirekte udledninger fra udvinding og produktion af materialer samt direkte udledninger fra transport samt anvendelse af materialer. Der inkluderes altså udledninger, der ikke udledes direkte i planområdet, men indirekte som følge af de projekter, som planen muliggør.

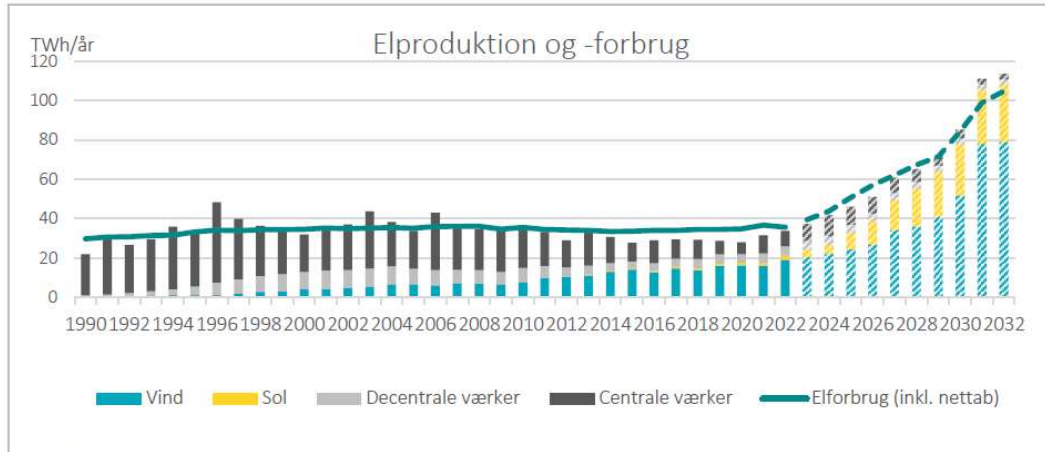
Udledningerne vil således foregå lokalt, hvor materialerne produceres, og hvor der er trafik i anlægs- og driftsfasen, men den samlede påvirkning vil have en global effekt, idet udledning af drivhusgasser til atmosfæren bidrager til den globale opvarmning.

En fuld realisering af planen vil medføre etablering og drift af en lang række anlæg både på havet og på land. Anlæg på havet udgøres bl.a. af havvindmøller, transformerplatforme og søkabler, mens anlæg på land bl.a. udgøres af nedgravede kabler, transformatorstationer og eventuelle nødvendige netforstærkninger. Planen muliggør herudover installation af PtX-anlæg eller anden innovationsteknologi, f.eks. batterianlæg eller datacentre, i forbindelse med havvindmølleparken. En række anlæg på land, f.eks. innovationsanlæg (datacentre) og transformatorstationer, kræver særskilt plangrundlag.

Det er ikke muligt at beregne den samlede CO₂-ækvivalent udledning fra planens realisering på nuværende tidspunkt, da det kræver yderligere detaljeringsniveauer i planen. For at kunne foretage en beregning, er det nødvendigt at fastlægge omfanget af anlæg, rørledninger, materialeforbrug og transport. Når typen af havvindmøller er fastlagt, vil det f.eks. være muligt at beregne klimaaftrykket på baggrund af producentoplysninger om den samlede udledning forbundet med produktionen af én kWh i hele vindmøllens levetid. Det forventes, at der kan gennemføres beregninger og en mere konkret vurdering af klimapåvirkningen for de enkelte projekter, der udspringer af planen.

6.3.1.1 Udvikling i den danske elproduktion

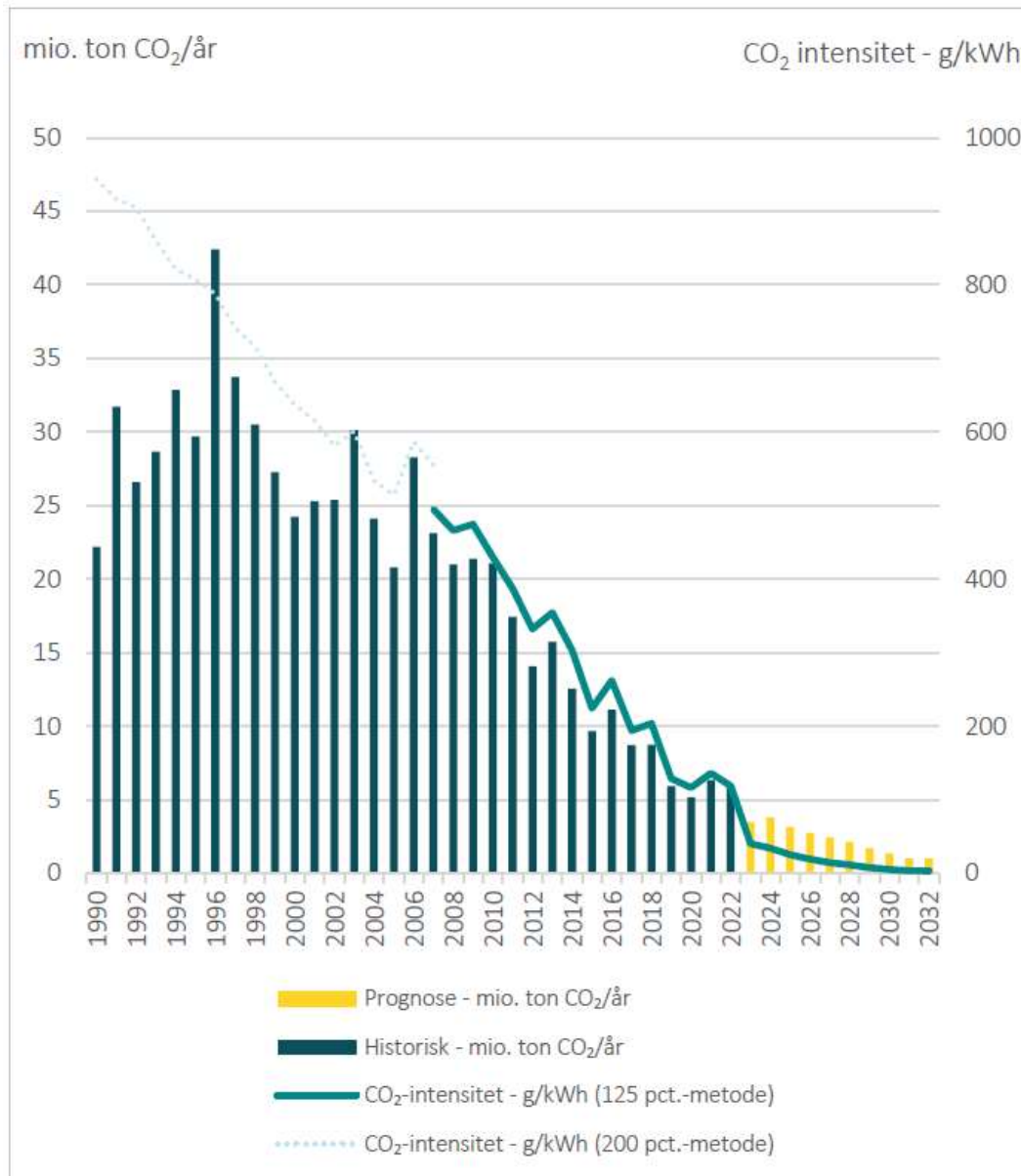
Over en 30-årig periode frem til 2021 er elforbruget i Danmark steget fra ca. 30 TWh pr. år til knap 37 TWh pr. år, som i 2022 faldt til 35,6 TWh/år (Energinet, 2023). Elforbruget forventes at stige de kommende 10 år, bl.a. som følge af øget elforbrug fra nye forbrugere såsom Power-to-X-anlæg, elkedler og varmepumper til fjernvarme. Samtidig forventes elproduktionen at stige med en markant større andel af sol- og vindenergi i den danske elproduktion (se Figur 7-4351).



Dok. 23/06461-1 Offentlig/Public - Juni 2023

Figur 6-51 *Udviklingen i den danske elproduktion og dens sammensætning sammen med bruttoforbruget historisk og fremskrevet. (Energinet, 2023)*

I takt med, at vedvarende energikilder som sol- og vindenergi fortrænger traditionelle fossile brændstoffer, forventes den samlede CO₂-udledning og øvrige luftemissioner relateret til elproduktionen at være faldende. Prognosen viser, at CO₂-udledningen fra el- og kraftvarmeproduktion i 2032 forventes at falde til omkring 1,0 mio. ton, som primært stammer fra forbrug af gas (se Figur 7-4452).



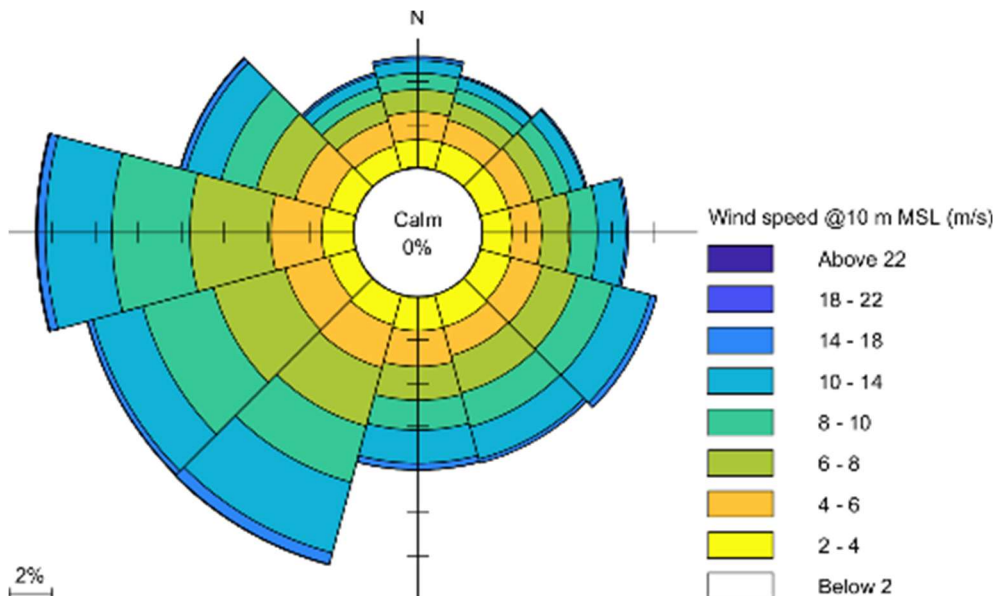
Figur 6-51 Udledning af CO₂ fra el- og kraftvarmeproduktion. (Energinet, 2023).

6.3.2 Vejrforhold

De eksisterende vejrforhold er beskrevet ud fra en analyse af modellerede vindforhold i parkområdet (Norges Meteorologiske Institutt, 2023) og nedbørsmålinger fra Tirstrup (Danmarks Meteorologiske Institut, 2023). Vinden kommer overvejende fra vestlige retninger, og vinden er også stærkest herfra. Medianvinden er omkring 7,9 m/s svarende til en jævn til frisk vind.

Vind fra øst og syd mod henholdsvis Djurslands kyst og Anholt Havvindmøllepark forekommer relativt sjældent og i gennemsnit kun omtrent 25 dage og 30 dage om året. Medianhastighederne for vind fra øst og syd er 7 m/s svarende til en jævn vind.

I op mod 30 dage om året er vinden svagere end 3 m/s (stille til svag vind), hvilket normalt bevirker, at havvindmøller ikke producerer strøm. Retningsfordelingen for vinden i 10 m højde i området for mølleparken er vist i Figur 6-52.



Figur 6-52 Vindrose for vindhastigheden i 10 m højde i planområdet Kattegat. Baseret på data fra Norges Meteorologiske Institutt (Norges Meteorologiske Institutt, 2023).

Nedbørsmængden er omtrentlig retningsfordelt som vinden med begrænset nedbør, når vinden kommer fra øst. Den største mængde nedbør kommer i efterårsmånederne, hvor vinden oftest kommer fra vest.

6.4 Miljøvurdering af anlæg på havet

I dette afsnit redegøres for de sandsynlige væsentlige indvirkninger på de miljøforhold, som på grundlag af afgrænsningsrapporten er udvalgt som de relevante miljøfaktorer. Der er tale om miljøvurdering af anlæg på havet.

6.4.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

6.4.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

6.4.1.1.1 Afledte virkninger på marine økosystemer som følge af effekter på hydrografiske forhold

Målinger med radar fra fly og satellit viser, at havvindmøller forårsager en nedsættelse af vindhastigheden og øget turbulens i læsiden af vindmøllen. Dette skyldes, at møllen ”trækker effekt (kinetisk energi) ud af vinden”. Der er målt reduktioner på op til 10-12 % inden for en afstand på 10 km fra havvindmøller, og hastighedsnedsættelsen kan spores helt ud til en afstand af 50 km (Christiansen m.fl., 2022), (Vedel m.fl., 2021).

Flere studier har påvist, at den nedsatte vindhastighed og øget turbulens bag havvindmøllerne påvirker de hydrografiske forhold, idet de forårsager nedsat strømhastighed og påvirker den vertikale vandudveksling, vandtemperaturen, saliniteten og lagdelingen af vandmasserne (Christiansen , 2022).

Se også afsnit 6.4.4.1 for en beskrivelse af hydrografi og morfologi samt ændringerne heraf ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

(Christiansen m.fl., 2022), der modellerede effekterne af eksisterende havvindmølleparker i Nordsøen, fandt imidlertid, at de samlede effekter er relativt små. Den modellerede temperaturstigning var således væsentligt mindre end stigningen fra den globale opvarmning, for ikke at tale om udsvingene fra sæson til sæson eller fra år til år. Temperaturstigningen vil således næppe påvirke det marine økosystem, men kan i særlige situationer bidrage til at forstærke den eksisterende tendens til stigende havvandstemperatur. Det vurderes også at være tilfældet, hvis der opstilles havvindmøller i planområdet Kattegat.

(Akhtar m.fl., 2022) modellerede effekterne af eksisterende havvindmølleparker og kendte planlagte havvindmølleparker og fandt indikationer på, at det ikke kan udelukkes, at massiv etablering af store klynger af havvindmølleparker i Nordsøen kan forårsage mindre ændringer af havstrømme, salinitet og havvandstemperatur. Disse påvirkninger vurderes dog at være begrænsede og lokale. Det vurderes også at være tilfældet hvis der opstilles havvindmøller i planområdet Kattegat.

Det vurderes derfor, at effekten på det marine økosystem ved etablering af en fremtidig havvindmøllepark i planområdet Kattegat vil være **ubetydelig**, men at det i forbindelse med vurderinger af konkrete projekter nøje må beregnes og vurderes, om etablering af havvindmøller vil være af et omfang, der kan påvirke havstrømme, salinitet og havvandstemperatur og dermed de lokale marine økosystemer, herunder i relation til kumulative virkninger af etablering af mange havvindmølleparker.

6.4.1.1.2 Bundfauna

Ved en realisering af planen kan følgende potentielle effekter på bundfaunaen opstå som følge af etablering og drift af havvindmøller i planområdet samt som følge af de anlæg, som planen muliggør:

- Permanent tab af bundfaunahabitater
- Midlertidigt tab af bundfaunahabitater
- Effekter af sedimentspild på bundfauna og bundvegetation
- Effekter på bundfauna og bundvegetation af ændringer i lokale bølge- og strømforhold
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg
- Effekter som følge af lækage af rørledninger til transport af brint fra PtX-anlæg
- Effekter på bundfauna af varmeudvikling omkring kabler.

Vurderingerne af de potentielle effekter fremgår nedenfor.

6.4.1.1.2.1 Permanent tab af bundfaunahabitater

Etablering af havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatforme vil tildække arealer af havbunden og dermed forårsage permanent tab af havbundshabitater.

Havbunden i den centrale og sydlige del af planområdet Kattegat består af dyndet sand, der er levested for et bundfaunasamfund, der kan karakteriseres som et Amphiuira samfund, der er domineret af slangestjerner og havbørste-orme, og som er levested for jomfruhummer. Det tildækkede areal i dette område udgør en helt ubetydelig del af det samlede areal af dette habitat i Kattegat.

I den nordlige del af planområdet Kattegat består havbunden af grus og groft sand samt moræne og sten. Det hårde substrat er levested for bundfaunaarter, der er fasthæftet til substratet (epifauna). Hvis der skal opstilles havvindmøller i dette område, vil man typisk flytte store sten, der efterfølgende vil blive begroet med epifauna-arter. Hertil kommer, at gravitationsfundamenter og erosionsbeskyttelse vil blive begroet med epifauna-arter. Det vurderes derfor, at biodiversiteten af epifauna-arter ikke vil forringes i området som følge af etablering af en havvindmøllepark.

Sammenfattende vurderes det derfor, at bundfaunaen i området ikke vil påvirkes væsentligt (**ubetydelig til moderat påvirkning**) som følge af tildækning af havbundsarealer havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatforme.

6.4.1.1.2.2 Midlertidigt tab af bundfaunahabitater

I forbindelse med nedpløjning eller nedspuling af kabler eller udgravning til rørledninger vil de færreste bundfaunaorganismer i kabel- og rørledningstracéerne overleve. Der er dog tale om et midlertidigt tab af bundfauna. Baseret på erfaringer fra en lang række både danske og udenlandske undersøgelser af effekter af gravearbejder i marine områder forventes det således, at de påvirkede områder hurtigt vil blive koloniseret af bundfaunaorganismer som følge af indvandring af voksne individer og nedslag af larver, der er rekrutteret fra upåvirkede områder (Foden, Rogers and Jones , 2011), (Powilleit, Kleine and Leuchs , 2006) (COWI/DHI Joint Venture, 2001), (Kiørboe & Møhlenberg , 1982). Det vurderes derfor, at det midlertidige tab af bundfaunahabitat i forbindelse med etablering af en havvindmøllepark i planområdet vil påvirkes i **ubetydelig til moderat grad**.

6.4.1.1.2.3 Effekter af sedimentspild på bundfauna og bundvegetation

I forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter, nedpløjning/nedspuling af kabler eller udgravning til rørledninger vil der uundgåeligt spildes sediment, der vil spredes med strømmen og midlertidigt øge koncentrationen af suspenderet stof i vandsøjlen, og som gradvist vil bundfælde og aflejres på havbunden, hvilket potentielt kan påvirke bundfaunaorganismer og bundvegetation. Bundfaunaen kan påvirkes af sedimenteret materiale, og bundvegetationen kan både påvirkes af skygning fra sedimentfaner og af sedimenteret materiale.

I forbindelse med udarbejdelse af VVM-redegørelse for Anholt Havmøllepark, der ligger ca. 25 km nord for planområdet Kattegat, er der gennemført modelberegninger af sedimentspredning i forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter ved opstilling af 173 havvindmøller (Energinet.dk, 2009). Ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) forventes der i planområdet Kattegat opstillet 67-164 havvindmøller afhængigt af scenarie. Strøm- og dybdeforhold samt sedimentsammensætningerne i planområdet er sammenligneligt med samme forhold inden for Anholt Havmøllepark. Det vurderes derfor, at resultaterne af modelleringerne af sedimentspredningen ved Anholt Havmøllepark kan anvendes til en vurdering af størrelsesordenen af effekterne af sedimentspredning på bundfauna og bundvegetation i forbindelse med etablering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Dog er der større forekomst af dyndet sand i den sydlige del af Kattegat i forhold til Anholt Havmøllepark, hvilket vil forårsage en lidt større sedimentspredning fra dette område i forhold til det modellerede for Anholt Havmøllepark. Dette forhold tages i betragtning i den følgende vurdering.

Bundfaunaen kan potentielt blive begravet af aflejret sediment, hvilket i værste fald kan forårsage at organismene dør. Mulighederne for at overleve afhænger af artens evne til at grave sig op gennem det aflejrede sediment og genetablere forbindelsen mellem dyrets gangsystemer og sedimentoverfladen. Laboratorieundersøgelser har vist, at otte forskellige bundfaunaarter, der optræder i danske farvande, kan overleve sedimentationsrater på 29 - >360 mm/måned (Essink, 1999). Modelresultaterne fra Anholt Havmøllepark viste meget lave sedimentationsrater i influensområdet. Indenfor havvindmølleparken var de højeste nettodepositioner således 0,25 mm og udenfor højst 0,025 mm (Energinet.dk, 2009). På baggrund af dette kan det konkluderes, at bundfaunaorganismer udenfor graveområderne ikke vil blive slået ihjel som følge af sedimentspild. Nettodepositionen i de områder i planområdet Kattegat, der ligger i områder med dyndet sand, er formentlig lidt højere end det modellerede for Anholt Havmøllepark. Baseret på tidligere erfaringer med modellering af sedimentspredning vurderes det, at nettodepositionerne af sediment i disse områder ikke vil være væsentlig højere og under alle omstændigheder vil nettodepositionerne være langt under de sedimentationsrater, der er dødelige for bundfaunaorganismer.

Flere undersøgelser har vist, at sedimentationsrater, der er mindre end de, der er dødelige, kan have en stimulerende effekt på bundfaunaen. Det er påvist, at organisk stof i det spildte materiale kan øge fødeudbuddet for bundfaunaen nedstrøms uddybnings- og klapområder, hvor det bundfældes og dermed forårsager en midlertidig stigning i individtætheden, antal arter og biomassen af især detritusædere, dvs. bunddyr, der lever af dødt organisk materiale på sediment-overfladen på havbunden. Det er desuden observeret, at individtæthed, antal arter og biomasse efterfølgende falder til baggrundsniveauet før påvirkningen i takt med, at det deponerede materiale spredes yderligere (COWI/DHI, 2001) (Kierulf-Petersen m.fl., 2018) (Kiørboe & Møhlenberg, 1982).

I forbindelse med en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og etablering af en konkret havvindmøllepark kan det under udgravning til gravitationsfundamenter (hvis denne løsning vælges) i den nordlige del af planområdet Kattegat ikke udelukkes, at der ved sydgående strøm kan føres spildt sediment ind over stenrev med begrøninger af makroalger i Habitatområde N204 *Schultz og Hastens Grund samt Briseis*

Flak. Baseret på modelresultaterne fra Anholt Havmøllepark kan der højst forventes forøgede koncentrationer på mellem 2-5 mg/L i højst et par dage over de nordligste sten ved Briseis Flak. Bemærk at koncentrationer over 5 mg/L kun optrådte ved selve udgravningsstedet og kun i meget kort tid (<1 time). Nettosedimentation på stenene vil højst være 0,025 mm. I den nærliggende Aalborg Bugt er baggrundskoncentrationen af suspenderede partikler anslået til 5-10 mg/L (Petersen, m.fl., 2020). Forhøjede koncentrationer som følge af udgravning ligger således indenfor den naturlige variation, og da makroalger kan overleve total skygning i 5-6 uger (tildækning med sediment) (Airoldi, 2003), vurderes det, at makroalgerne ved Briseis Flak ikke vil påvirkes af sedimentspild.

Det vurderes derfor, at sediment, der spredes under udgravning til gravitations-fundamenter samt nedlægning af kabler eller rørledninger, vil påvirke bundfaunaen og bundvegetationen i **ubetydelig til moderat grad**.

6.4.1.1.2.4 Effekter på bundfauna og bundvegetation af ændringer i lokale bølge- og strømforhold

Hvis vindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/andre innovationsanlæg eller transformerplatforme påvirker bølge- og strømforhold i væsentlig grad kan det medføre mindsket eller øget erosion eller aflejring af sediment på havbunden, hvilket kan påvirke artssammensætning og biodiversitet af bundfauna- og bundvegetation.

Det førnævnte modelstudie af Anholt Havmøllepark (hvor strøm- og dybdeforhold samt antallet af opstillede havvindmøller, er sammenlignelige med forholdene i planområdet Kattegat) viste imidlertid, at ændringerne i strømhastigheden var meget små. I gennemsnit over året var ændringerne beregnet til omkring 0,0008 m/s i et område hvor strømhastighederne i gennemsnit er 0,1-0,2 m/s, men som kan blive omkring 1 m/s (Energinet.dk, 2009). Denne ubetydelige ændring vil ikke påvirke bundfauna eller bundvegetation måleligt.

Det vurderes derfor, at etableringen af vindmølleparken ikke vil påvirke bundfaunaen eller bundvegetationen som følge af ændringer i lokale strømforhold (**ubetydelig påvirkning**).

6.4.1.1.2.5 Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.

Fundamenter og erosionsbeskyttelse vil blive begroet med epifauna-arter, der er typisk for det pågældende område. Vanddybden i planområdet Kattegat er 17-18 m. Som nævnt tidligere er stenede områder på denne dybde i Kattegat domineret af hårbundsfauna med spredte alger, idet nedtrængningen af lys på denne dybde er begrænset. Typiske arter er bladmosdyr, blødkorallen dødningshånd samt en række svampearter, søanemoner og hydroider.

Etablering af stenrevshabitater på disse strukturer, må anses som en positiv effekt, idet der tidligere er forsvundet store arealer med stenrev som følge af stenfiskeri. Der er i disse år gennemført flere projekter med etablering af kunstige stenrev i danske farvande med henblik på at øge arealet af dette økologisk vigtige og artsrige habitat. Realiseringen af planen vil således bidrage til dette.

Der vurderes at der her er tale om en **moderat positiv påvirkning**, fordi der mangler stenrev i de danske farvande pga. tidligere stenfiskeri.

Der har været udtrykt bekymring om at de mange ny havmølleparker kan bidrage til spredning af invasive arter, idet de potentielt kan anvende fundamenter og erosionsbeskyttelse som "trædesten"(stepping stones) for yderligere spredning.

Afhængigt af afstanden mellem havmølleparkerne, vil dette typisk være mest relevant for arter med et længerevarende larvestadie. Det vil desuden være mest relevant, hvis vindmøllefundamenterne er de eneste hårde strukturer i området. Dette er ikke tilfældet i danske farvande, idet naturlige stenrev også vil kunne fungere som trædesten for spredning af invasive arter. På den baggrund vurderes det, at vindmøllefundamenter ikke vil øge risikoen for spredning af invasive arter væsentligt og at de betydelige økologiske fordele ved at etablere nye stenrevshabitater vil langt overstige den mulige risiko for at bidrage til spredning af invasive arter.

Spredning af invasive arter bekæmpes mest effektivt ved at forhindre dem i at komme, dels at undlade bevidst at introducere ikke hjemmehørende arter eller at forhindre introduktion via ballastvand eller via transport på skibsskrog.

6.4.1.1.2.6 Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) muliggør etablering af PtX anlæg, hvor elektricitet dannet af vindenergi f.eks. anvendes til elektrolyse af vand under dannelse af ilt og brint, der kan anvendes som brændstof uden, at der dannes CO₂. Elektrolyse af saltvand har den, i miljømæssig sammenhæng, uheldige bivirkning, at der dannes NaOH, der i opløst form er meget ætsende og som indgår som bestanddel i mange kloakrensninger (Petersen, 2023). Af miljømæssige hensyn kan man derfor ikke anvende saltvand til elektrolyse. Da det vil være for dyrt at anvende ferskvand, der skal transporteres fra land, vil det formentlig være nødvendigt at bruge afsaltet havvand, der kan fremstilles vha. omvendt osmose.

Under afsaltningsprocessen dannes en saltlage som biprodukt, der udledes til havet. Saltholdigheden af saltlagen fra et afsaltningsanlæg, der opererer vha. omvendt osmose, er således typisk ca. dobbelt så høj som saltholdigheden af det havvand der bliver afsaltet (Phillips m.fl, 2012). Saltholdigheden af overfladevandet i denne del af Kattegat er omkring 20 psu. Det kan derfor forventes, at saltholdigheden af den udledte saltlage vil være i størrelsesordenen 40 psu. Da massefylden af den udledte saltlage er større end massefylden i recipienten, vil den synke til bunds, spredes med strømmen og gradvist fortyndes nedstrøms.

Det kan ikke udelukkes, at den forhøjede salinitet, der således opstår ved bunden i nærfeltet omkring anlægget, kan påvirke bundfaunaen. Der findes imidlertid ikke data, der kan belyse tolerancen over for forhøjet saltholdighed hos bundfaunaorganismer, der er tilpasset saliniteten i planområdet Kattegat. Det er heller ikke muligt på det forliggende grundlag at vurdere graden af fortynding med afstand til udledningen. Det er således ikke muligt nærmere at vurdere om bundfaunaorganismerne i det hele taget påvirkes, eller i

givet fald i hvilket omfang eller om organismerne kan tilpasse sig den forhøjede saltholdighed. Umiddelbart vurderes det imidlertid, at der vil være tale om en **ubetydelig påvirkning**.

6.4.1.1.2.7 Effekter som følge af lækage af rørledninger til transport af brint fra PtX-anlæg

Hvis der opstår lækage af rørledninger til transport af brint, vil brinten boble op til overfladen og undslippe til atmosfæren og ikke påvirke vandmiljøet væsentligt. Der kan blive tale om en sikkerhedsrisiko, da brint er meget brandfarligt, hvorfor skibe skal undgå at sejle ind i et eventuelt lækageområde. Det vurderes imidlertid, at der vil være tale om en kortvarig effekt, idet det formodes, at der vil blive installeret en mekanisme, der lukker for tilstrømningen af brint under trykfald i ledningen. Lignende mekanismer findes i gasledninger fra offshore naturgasplatforme. Samlet set vurderes påvirkningen at være **ubetydelig til moderat**.

6.4.1.1.2.8 Effekter på bundfauna af varmeudvikling omkring kabler

I driftsfasen vil den elektriske strøm i kablerne mellem havvindmøllerne og kysten generere varme. Varmeafgivelsen, som skyldes tab af energi som følge af den elektriske modstand i kablet, kan potentielt påvirke biologiske forhold lige omkring kablet. Varmeafgivelsen er undersøgt i praksis ved ilandføringskabler fra Nysted Havvindmøllepark, der er nedgravet ca. 1 m i havbunden. Der blev målt en temperaturstigning på 2,5 °C ca. 0,5 m over kablet og 0,5 m under overfladen af havbunden. Den forhøjede temperatur faldt hurtigt med øget afstand til kablet. (SEACON, 2019).

Det kan ikke udelukkes, at bundfauna lige omkring kablet vil kunne påvirkes, idet temperaturfølsomme arter forskydes bort fra kablet således, at bundfaunaens struktur lige omkring kablet vil ændres (Bastien m.fl., 2018). Omvendt er det påvist, at et elektromagnetisk felt på 3,7 m T ikke havde nogen effekt eller øget mortalitet på invertebrater, herunder bl.a. hesterejer og blåmusling (Rambøll, 2021).

Sammenfattende vurderes det, at bundfaunaen påvirkes i **ubetydelig til moderat** grad af varmeafgivelse fra elkabler.

6.4.1.1.3 Fisk

Ved en realisering af planen kan følgende potentielle effekter på fiskefaunaen opstå som følge af etablering og drift af havvindmøller i planområdet samt som følge af de anlæg, som planen muliggør:

- Permanent tab af fiskehabitater
- Effekter af sedimentspild på fiskebestande
- Effekter på fisk fra undervandsstøj
- Effekter på fiskefauna som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg
- Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler.

Vurderingerne af de potentielle effekter fremgår nedenfor.

6.4.1.1.3.1 Permanent tab af fiskehabitater

Etablering af havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/andre innovationsanlæg og/eller transformerplatforme vil tildække arealer af havbunden og dermed forårsage permanent tab af habitater for bundlevende fisk.

Den sydvestlige del af Kattegat, hvor planområdet Kattegat ligger, er et af de vigtigste levesteder for kommercielt udnyttede fisk i de indre danske farvande. Sandbunden og den dyndede sandbund i den centrale og sydlige del af Kattegat er især vigtigt som levested for rødspætte og tunge samt sandkutling og tobis. I den nordlige del af området består af havbunden af sand grus, groft sand og sten, der er habitat for typiske stenrevs fisk som f.eks. berggylt, blåstak/rødnæb og savgylt samt voksne torsk og sej.

Hvis der skal opstilles havvindmøller i dette område, vil man typisk flytte store sten, der efterfølgende vil blive begroet med epifauna arter. Hertil kommer, at gravitationsfundamenter og erosionsbeskyttelse vil blive begroet med epifauna arter. Det vurderes derfor at biodiversiteten af epifauna-arter ikke vil forringes i området over tid som følge af etablering af en havvindmøllepark.

De tildækkede arealer vil blive meget små i forhold til det samlede areal af levestederne for disse fiskearter. Hertil kommer at man i de stenede områder typisk vil flytte store sten, der efterfølgende vil fortsætte med at være levested for stenrevsfisk. Desuden vil gravitationsfundamenter og erosionsbeskyttelse fungere som nye habitater for diverse stenrevsfisk. Det vurderes derfor, at tildækningen af havbund under fundamenter og erosionsbeskyttelse ikke måleligt vil påvirke bestandene af bundlevende fisk.

Sammenfattende vurderes det, at fiskebestandene i planområdet påvirkes i **ubetydelig grad** som følge af tildækning af havbund under havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatform.

6.4.1.1.3.2 Effekter af sedimentspild på fiskebestande

Forhøjede koncentrationer af suspenderet stof i vandet kan udløse flugtdadfærd hos en række fiskearter (Johnston & Wildish, 1985). Det gælder navnlig pelagiske arter som sild og brisling som i særlig grad er sårbare overfor forhøjede koncentrationer af finkornede suspenderede partikler, da deres gæller også fungerer som en sigte, der kan filtrere deres føde, der består af små planktonorganismer fra vandet. Laboratorieundersøgelser har vist, at koncentrationer af suspenderet stof på 10 mg/L og derover udløser flugtreaktioner hos sild (Johnston & Wildish, 1985). Da brisling er nært beslægtet med sild og har samme levevis gælder denne effektgrænse formodentlig også for brisling. De tidligere nævnte modelstudier af sedimentspredning fra Anholt Havmøllepart viste, at koncentrationerne af spildt sediment ikke oversteg 10 mg/L. (Energinet.dk, 2009). Det kan dog ikke udelukkes, at gravning i den dyndbladede sandbund vil forårsage overskridelse af 10 mg/L i korte tidsrum (nogle timer) og dermed udløse flugtdadfærd hos sild og brisling.

Bundlevende fisk som fladfisk er langt mere modstandsdygtige overfor forhøjede koncentrationer af suspenderet stof eller sedimentation af spild materiale, idet de dels lever nedgravet i havbunden en del af tiden, dels er tilpassede til at der kan opstå naturligt høje

koncentrationer af suspenderet sediment som f.eks. i forbindelse med en storm, der i mange tilfælde kan overstige de koncentrationer, der opstår under gravearbejder (Keller, Lüdemann, & Kafemann, 2006) (Blaber & Blaber, 1980) (Power, Atrill, & Thomas, 2000) (Lemke, & Ryer, 2006). Modelstudiet i forbindelse med Anholt Havmøllepark viste at de maksimale nettodepositioner af spildt sediment var 0,25 mm (Energinet.dk, 2009), hvilket ikke vil påvirke fiskene.

Forhøjede koncentrationer af suspenderet stof i vandet kan potentielt påvirke fiskeæg og fiskelarver. Der foreligger data fra laboratorieundersøgelser af effekter på sildeæg, silde-larver, torskeæg, torskelarver, skrubbeæg og skrubbelarver eksponeret til suspenderede sedimentpartikler. Det blev undersøgt ved hvilke koncentrationer, der optrådte dødelige effekter og subletale (ikke dødelige effekter) i form af påvirkning af æg udvikling, befrugtning- og klækningsrate af æg samt vækst af larver. (Westerberg, Rönnbäck & Frimansson, 1996), (Griffin m.fl., 2009), (Hansson. , 1995), (FeBEC, 2013), (Messieh, Wildish & Peterson, 1981). (Kiørboe m.fl, 1981).

Der blev observeret effekter ved koncentrationer på 100 mg/L. Som nævnt ovenfor, kan der forventes koncentrationer, der ikke overstiger 10 mg/L. Det vurderes derfor, at fiskeæg- og fiskelarver ikke vil påvirkes af sedimentspild.

Samlet set vurderes påvirkningen som følge af en realisering af planen i form af effekter af sedimentspild på fiskebestanden at være **ubetydelig**.

6.4.1.1.3.3 Effekter på fisk fra undervandsstøj

Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af fisk fra undervandsstøj. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære.

Undervandsstøj fra nedramning af monopæle vil kunne påvirke fisk, fiskeæg og fiskelarver på forskellig vis. Tæt ved kilden kan støjen være så kraftig, at der opstår fysiske skader på væv og indre organer, der i værste tilfælde kan forårsage, at fisken dør. Støjen dæmpes gradvist gennem vandet og i større afstand kan der være påvirkninger i form af adfærdsændringer som, f.eks. flugt. Effekterne på fisk af undervandsstøj fra nedramning er ikke undersøgt i samme omfang som effekterne på marine pattedyr, men i de senere år er der gennemført flere undersøgelser til belysning af problemet.

Et svensk studie har, på basis af den eksisterende litteratur, sammenfattet de lyd-niveauer, der kan være dødelige eller forårsage alvorlige skader på indre organer hos voksne og juvenile fisk samt fastsat niveauer, der kan forårsage skader på fiskeæg og fiskelarver (Andersson m.fl., 2017). Følgende effektniveauer blev opstillet:

- Risiko for alvorlige skader på indre organer/død $\geq 174 \text{ dB re } 1\mu (\text{Pa}^2\text{s})^2$
- Skader på fiskeæg og -larver $\geq 187 \text{ dB re } 1\mu (\text{Pa}^2\text{s})^2$

Modelkørsler af undervandsstøj under nedramning af monopæle i forbindelse med udarbejdelse af miljøvurderinger har vist, at lyd-niveauer af denne størrelsesorden kan opstå

tæt ved nedramningsstedet. Det kan således ikke udelukkes, at nedramningen kan forårsage skader på fiskeæg og larver og alvorlige skader på organer og/eller død hos juvenile og voksne fisk, der befinder sig nær nedramningsstedet. Æg og larver, der eventuelt vil skades under nedramning, vil imidlertid udgøre en helt ubetydelig del af den samlede mængde æg og larver i området, hvorfor det vurderes, at der ikke vil være målelige effekter på fiskebestandenes størrelse. Det samme vurderes at gælde for juvenile og voksne fisk.

Desuden vurderes det, at der vil kunne forekomme flugtreaktioner og andre adfærdsmæssige forstyrrelser hos juvenile og voksne fisk under nedramning af monopæle, men at fiskene vil vende tilbage, når nedramningsoperationerne er afsluttet.

Sammenfattende vurderes det, at undervandsstøj under nedramning af monopæle vil påvirke fiskebestandene i **ubetydelig** grad.

6.4.1.1.3.4 Effekter på fiskefauna som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold

Hvis havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/andre innovationsanlæg eller transformerplatforme påvirker bølge- og strømforhold i væsentlig grad, kan det potentielt medføre at substrattypen i området ændres i et omfang, der kan påvirke leveforholdene for fisk, der lever på havbunden. Som beskrevet i afsnit 6.4.1.1.1 er det vurderet, at ændringen i strømforholdene vil være ubetydelige og ikke påvirke marine organismer måleligt.

Det vurderes derfor, at etableringen af vindmølleparken vil forårsage **ubetydelig** påvirkning af tobis og andre bundlevende fisk som følge af ændringer i lokale strømforhold.

6.4.1.1.3.5 Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.

Overfladerne under vand på vindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatform vil udvikle sig til habitater for stenrevsfisk. Kattegat ligger på 17-18 m vanddybde. Som nævnt ovenfor er fiskefaunaen på sten i Kattegat på denne vanddybde domineret af større arter fra læbefisk familien som berggylt, blåstak/rødnæb og savgylt samt voksne torsk og sej. Af kutlinger optræder især sand- og glaskutling.

Der vurderes at der her er tale om en **moderat positiv påvirkning**, fordi der mangler stenrev i de danske farvande pga. tidligere stenfiskeri og idet disse strukturer vil forøge arealet af habitater for stenrevsfisk i danske farvande. Flere danske undersøgelser understøtter dette:

- En omfattende undersøgelse af effekterne af opstilling af 80 havvindmøller på Horns Rev viste således, at revtilknyttede arter som havkarusse, ålekvabbe og stembider forholdsvist hurtigt etablerede sig på det nye revområde (Stenberg, Støttrup & Leonard, 2011).
- En anden undersøgelse, hvor man undersøgte indvandringen af fisk på det restaurerede Læsø Trindel stenrev, hvor der blev dumpet 100.000 tons sten fra et

Norsk stenbrud, viste, at revet indenfor 1-2 års forløb var blevet en vigtig opvækstplads for torsk og permanent levested for typiske stenrevsfisk som havkarusse, berggylte og savgylte (Stenberg m.fl., 2015).

- I perioden 2016-2018 undersøgte DTU Aqua forekomsten af torsk på nyetable-rede stenrev på Bredgrund ved Sønderborg før og efter udlægning af stenene. To år efter udlægning af stenene blev der registreret 100 gange så mange torsk i området i forhold til før udlægningen. Der blev også observeret en markant stigning i forekomsten af toplettet kutling (Svendsen m.fl., 2020).

6.4.1.1.3.6 Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg

Forøget saltholdighed i havet omkring et eventuelt PtX-anlæg som følge af udledning af saltlage (se ovenfor) vurderes at kunne påvirke fiskeæg og -larver, der måtte befinde sig i nærområdet omkring anlægget. Utallige undersøgelser har således vist, at saltholdigheder, som er forhøjede i forhold til dem, der typisk findes naturligt i havområdet, hvor æggene gydes, og larverne klækkes, forårsager lavere befrugtningssrate af æggene, nedsat overlevelse af embryoner, reduktion af larvernes længde og øget forekomst af misdannede larver (Bonisławska m.fl., 2014). Det er bl.a. påvist for æg og larver af torsk, rødspætter og tobis, der alle kan optræde i området. Da mængden af æg og larver, der eventuelt vil blive påvirket af forhøjet salinitet vil være helt ubetydelig i forhold til den samlede produktion af æg og larver i Kattegat vurderes det, at der vil blive tale om en **moderat påvirkning**.

6.4.1.1.3.7 Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler

Planen muliggør anlæg som elkabler mellem havvindmøllerne og mellem planområdet og land. Når der løber en strøm gennem et elkabel, induceres et magnetfelt omkring kablet (B-felt) og et elektrisk felt (E-felt) i vandet. Det forventes, at de anvendte søkabler vil være konstrueret så de skærmer omgivelserne mod det elektriske felt. Det magnetiske felt vil derimod altid kunne påvises udenfor kablet og vil være størst lige over kablet, men vil hurtigt aftage og stort set ikke være målbart i en afstand af 10 m fra kablet.

Det er alment kendt, at bruskfisk (hajer og rokker) har elektroreceptorer, som de bruger til at opfatte elektromagnetiske felter omkring byttedyr på kort afstand og til at orientere sig med. Magnetfelter, der induceres af udlagte kabler, vil således kunne påvirke disse fisks mulighed for at registrere et elektrisk felt fra byttedyr (Kalmijn, 1978). Man har også bekymret sig om, hvorvidt benfisk kan sanse elektromagnetiske felter omkring elkabler, og om disse felter kan påvirke fiskenes adfærd som f.eks. at forårsage flugtaadfærd og dermed påvirke fiskenes vandringer i områder, der krydses af kabler og i ekstreme tilfælde, at kablerne vil kunne virke som en barriere, der blokerer for vandrende fisk.

Emnet er under stadig diskussion, idet visse studier konkluderer, at benfisk påvirkes af felter, mens andre konkluderer, at der ikke er effekter. Eksisterende feltundersøgelser hælder imidlertid til, at benfisks vandringer ikke påvirkes af elektromagnetiske felter omkring søkabler og den overordnede konklusion fra litteraturen og andre studier er, at ef-

fekten på de lokale fiskebestande af elektromagnetiske felter er begrænset, hvis de overhovedet påvirkes (Dong Energy, m.fl) (Westerberg & Begout-Anras, 1999) (Westerberg m.fl., 2007) (Westerberg, 2008).

Eftersom det elektromagnetiske felt omkring nedgravede kabler er nær detektionsgrænsen for selv de mest følsomme fiskearter inden for ganske få meter, vurderes det, at elektromagnetiske felter ikke vil have nogen effekt på bestandsniveau (Energinet.dk, 2009).

Sammenfattende vurderes det, at der elektromagnetiske felter omkring undervandskablerne vil medføre **ubetydelige** påvirkninger af fiskebestandene.

6.4.1.1.4 Fugle

Ved en realisering af planen og de anlæg som planen muliggør, vil effekter på fugle i forbindelse med anlægsarbejde være ubetydelige i forhold til effekter i driftsfasen. Påvirkningerne vil være begrænset til effekter i form af støj og anden forstyrrelse.

Lige siden man begyndte at opstille havvindmøller i danske farvande og i arbejdet med at vurdere effekterne på fugle, har man fokuseret på at undersøge følgende effekter, der potentielt kan opstå i driftsfasen for havmølleparker i planområdet ved en realisering af planen:

- Fortrængning af fugle fra vigtige fødesøgnings-, yngle-, fælde- og rasteområder i driftsfasen. Fortrængning kan også opstå i anlægsfasen i takt med at havvindmøllerne stilles op.
- Barriereeffekt af havvindmølleparker for fugle, hvilket kan bevirke fragmentering af fødesøgnings-, yngle- og rasteområder samt for trækkende fugle øget energiforbrug hvis de flyver udenom havmølleparken
- Risikoen for at fugle kolliderer med havvindmøllerne og dør.

Vurderingerne af de potentielle effekter på havfugle fremgår af nedenstående afsnit.

6.4.1.1.4.1 Fortrængningseffekter

En lang række danske og internationale undersøgelser viser, at nogle fuglearter, herunder især lommer, edderfugle og sortænder har uvilje mod at opholde sig i og omkring områder, hvor der er etableret havvindmølleparker. Årsagerne til dette er ikke klarlagt (Fox and Petersen, 2019), men hvis fuglene fortrænges fra et vigtigt fødesøgningshabitat, kan det begrænse deres muligheder for at søge føde, især hvis der ikke er tilstrækkelige alternative fødemuligheder i omegnen, der kan ernære bestanden.

Planområdet Kattegat er uden betydning som fødesøgnings-, fælde- eller rasteplads for kyst- og havfugle, herunder overvintrende lommer, sortænder og edderfugle. Sortænder og edderfugle forekommer ikke i området, fordi der er for dybt til, at de vil dykke efter deres føde, der består af muslinger og andre bundfaunaarter. Opstilling af havvindmøller i planområdet Kattegat ved en realisering af planen vil således ikke forårsage fortrængningseffekter på edderfugl og sortand. Selvom området heller ikke er vigtigt for overvintrende lommer, kan de dog optræde i området med et antal af 1-3 individer per km². Det kan således ikke udelukkes, at opstilling af havvindmøller i området vil fortrænge enkelte

fugle, men da fuglene lever af pelagiske fisk, vurderes det, at de kan finde alternative fødesøgningsområder.

6.4.1.1.4.2 Barriereeffekt og kollisionsrisiko

Da der ikke løber en trækrute for fugle gennem området (se afsnit 6.1.1.3), og da området er uden betydning som fødesøgnings-, fælde- eller rasteplads for kyst- og havfugle vil opstilling af havvindmøller i området ikke forårsage barriere effekter for trækkende fugle. Desuden vurderes det, at antallet af fugle, der kolliderer med møllevingerne, vil være ubetydeligt.

6.4.1.1.4.3 Sammenfattende vurdering for fugle

Sammenfattende vurderes det, at opstilling af havvindmøller i Kattegat vil påvirke kyst- og havfugle samt trækkende landfugle **ubetydelig til moderat grad**.

6.4.1.1.5 Flagermus

Potentielle påvirkninger af trækkende flagermus er alene tilknyttet driftsfasen og omfatter risikoen for individdrab på trækkende individer (omfatter alle de trækkende arter), ligesom lysafmærkning af havvindmøllerne med kraftigt hvidt lyspotentiale kan afskrække trækkende individer af de mere lysfølsomme myotisarter.

Der skal i en senere planlægningsfase foretages en detaljeret kortlægning af flagermus-trækket hen over planområdet Kattegat. Det kan i forbindelse med en realisering af planen og etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet blive relevant at foretage overvågning af flagermustrækket efter havvindmølleparken er etableret.

Hvis der senere i processen konstateres et betydende træk af flagermus, vil der skulle implementeres afværgeforanstaltninger som vil kunne omfatte en ændring af lysmarkeringen på møllerne, og dels vil kunne omfatte et driftsstop af møllerne ved vindhastigheder på mindre end 5 m/s i de mørke timer i perioderne april-maj og i perioden medio august – ultimo oktober.

Ved implementering af disse afværgeforanstaltninger vurderes påvirkningen af trækkende flagermus at være **ubetydelig**.

6.4.1.1.6 Havpattedyr

De potentielle påvirkninger af havpattedyr afhænger af de konkrete projekter, herunder antal, placering og type af havvindmøller, og hvordan havvindmøllerne funderes.

Ved en realisering af planen kan følgende potentielle effekter på havpattedyr opstå som følge af etablering og drift af havvindmøller i planområdet samt som følge af de anlæg, som planen muliggør:

- Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder etablering af havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser
- Effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.

- Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder driftsstøj fra havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser
- Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler.

Vurderingerne af de potentielle effekter fremgår nedenfor.

Der henvises til:

- Appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj
- Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport
- Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport
- Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport.

6.4.1.1.6.1 Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder etablering af havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser

Planområdet Kattegat benyttes stort set hele året af marsvin fra Bælthavspopulationen. Det må dog forventes, at marsvin i og omkring planområdet Kattegat er i et overgangs-område, dvs. tilhørende både Nordsø- og Bælthavsbestanden. Planområdet anses ikke for at være et hotspot for arten. Der er flere Natura 2000-områder med marsvin, som potentielt kan påvirkes af lydudbredelsen fra anlægs- og driftsstøj, hvoraf det nærmeste H42 er placeret 27 km fra planområdet ved Anholt (Erhvervsstyrelsen, 2023).

Spættet sæl fra Kattegatpopulationen anvender sporadisk planområdet Kattegat. Planområdet Kattegat udgør kun en lille del af disse sælers udbredelsesområde, som primært findes omkring Hesselø, Anholt og Samsø. De nærmeste hvilepladser er beliggende i de to områder ved Anholt og Hesselø henholdsvis 27 og 24 km fra planområdet. Hesselø benyttes også som yngle- og fældeplads for spættet sæl, og der er således 24 km fra planområdet til nærmeste yngle- eller opvækstområde.

Gråsæler, der anvender planområdet, anses som enkelte strejfer fra populationen i den vestlige Østersø. Planområdet Kattegat udgør således kun en lille del af disse sælers udbredelsesområde. De nærmeste hvilepladser findes ved Hesselø 24 km fra planområdet og ved Samsø ca. 32 km fra planområdet.

Det vurderes, at den største påvirkning af havpattedyr opstår i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter og særligt, hvis det sker som nedramning af pælefundamenter. Ved anlæg af havvindmølleparker, hvor havvindmøllefundamenterne består af monopæle, vil der generes undervandsstøj, når monopælene nedrammes i havbunden. Dette kan potentielt påvirke havpattedyr som sæler og marsvin i form af høreskader og forstyrrelser.

Udbredelse af støj under vand kan påvirke havpattedyr, som er afhængige af at kunne udsende og opfange lyd for at kunne navigere, søge føde og kommunikere. Hvis nedramning af monopæle vælges til installation af havvindmøller, vil Energistyrelsen i tilladelserne til de konkrete projekter stille en række standardvilkår om nedramning af pælefundamenter og vibrationsinstallation, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Med andre ord skal de konkrete projekter efter behov tilpasses for at sikre, at kravet overholdes. Tilpasningen kan f.eks. ske i form af brug af hydro sound damper (Hydro Sound Damper, HSD) og dobbelte boblegardiner (Double Big Bubble Curtain, DBBC).

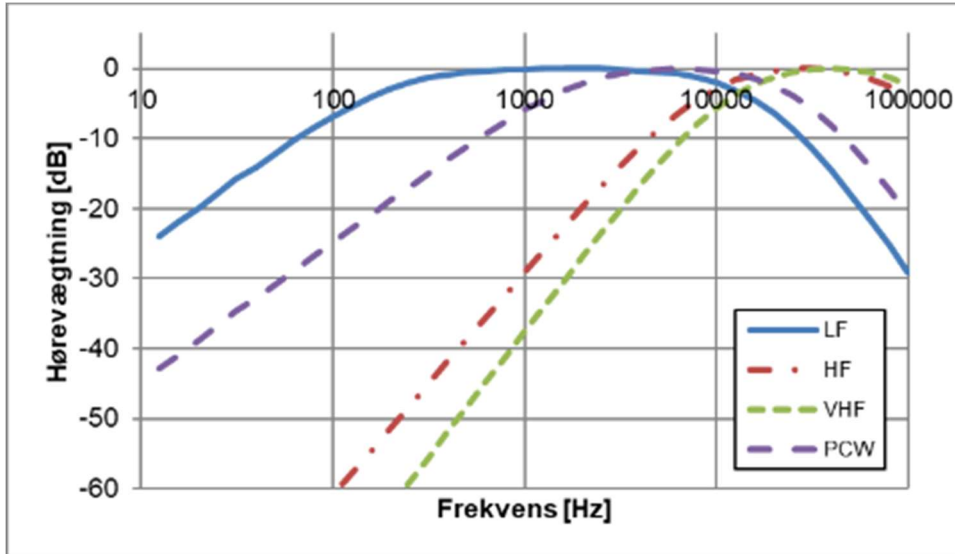
Det faglige grundlag for regulering af støj fra nedramning af monopæle og vibrationsinstallation er udviklet af støjeksperter og biologer og er løbende justeret i tak med ny viden (Energistyrelsen, Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles, 2023).

Ikke alle dyr hører ens, og høreegenskaber er generelt kraftigt frekvensafhængige. På denne baggrund har nyere forskning opdelt havpattedyr i et antal funktionelle høregrupper med tilhørende frekvensvægtningsskurver og grænseværdier for høreskader (Southall et al. 2019).

I dansk sammenhæng er kun fire høregrupper relevante jævnfør (Tougaard 2021), se Tabel 6-11. De tilhørende frekvensvægtningsskurver fremgår af Figur 6-53.

Tabel 6-11 Oversigt over relevante funktionelle høregrupper og art-eksempler for danske farvande (Tougaard 2021).

Forkortelse	Funktionel høregruppe	Eksempel på arter
LF	Low frequency cetaceans	Vågehval
HF	High frequency ceataceans	Grindehval og hvidnæse
VHF	Very high frequency cetaceans	Marsvin
PCW	Phocid carnivores	Spættet sæl og gråsæl



Figur 6-53 Frekvensvægningskurver for havpattedyr (Southall et al. 2019).

Der er udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i "impulslyde" og "andre lyde". Impulslyde (I-lyde) karakteriseres ved 1) meget hurtig indtræden, 2) kort varighed og 3) stor båndbredde. Støj fra nedramning hører under impulslyde. Andre lyde (P-lyde) karakteriseres ved at opfylde to, men ikke alle tre ovenstående betingelser. I-lyde og P-lyde har forskellige grænseværdier for støj, da I-lyde har større potentiale for at forårsage høretab hos pattedyrerne (Energistyrelsen, Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles, 2023).

Spættet sæl og gråsæl tilhører høregruppen "Phocid Carnivores in Water" (PCW) og hører dermed lyde mellem 40.000 - 50.000 Hz (Energistyrelsen, 2022). Der er for sæler udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i "impulslyde" og "ikke-impulslyde", som har forskellige grænseværdier for støj. Tærskelværdierne for sæler (PCW) er angivet nedenfor (Tabel 6-12). For tærskelværdier for PTS og TTS for sæler fremgår det, at sælerne er mest sårbare for impulslyd. Adfærdsændringer for sæler kendes ikke, og kan derfor ikke kvantificeres, hvorfor der ikke er en tærskelværdi for adfærdsændringer.

Tabel 6-12 Tærskelværdier for impulsstøj og ikke-impulsstøj samt påvirkning af sæler (PCW). Tærskelværdierne er angivet som SPL i dB re 1 μ Pa og SELcum i dB re 1 μ Pa2s (Energistyrelsen, 2023).

Tærskelværdier	
Midlertidig høreskade (TTS)	Permanent høretab (PTS)
SELcum	SELcum
LE,p,VHF,24h	LE,p,VHF,24h
170 (impuls)	185 (impuls)
181 (ikke impuls)	201 (ikke impuls)

Sæler som artsgruppe er vurderet til at være betragtelig mindre følsom overfor hørenedsættelse som PTS og TTS som følge af støjpåvirkning (Southall, et al., 2019). Den mindre påvirkning skyldes hovedsageligt sælers hørefrekvens, som er anderledes end for f.eks. marsvin.

Marsvin tilhører høregruppen "meget højfrekvent" (VHF) (Energistyrelsen, 2023) og hører dermed lyde mellem 1.000 – 150.000 Hz. Der er for marsvin udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i "impulslyde" og "ikke-impuls lyde" som har forskellige grænseværdier for støj. Tærskelværdierne for marsvin (VHF) er angivet nedenfor (Tabel 6-13). Som for sæler, ses det ud fra tærskelværdier for PTS og TTS, at marsvin ligeledes er mest sårbare for impulslyd.

Tabel 6-13 Tærskelværdier for impulsstøj og påvirkning af marsvin (VHF). Tærskelværdierne er angivet som SPL i dB re 1 µPa og SELcum i dB re 1 µPa2s (Energistyrelsen, 2023).

Tærskelværdier		
Adfærdsændringer	Midlertidig høreskade (TTS)	Permanent høretab (PTS)
SPL	SEL _{cum}	SEL _{cum}
$L_{p,rms,125ms}$	$L_{E,p,VHF,24h}$	$L_{E,p,VHF,24h}$
103 (impuls)	140 (impuls)	155 (impuls)
103 (ikke impuls)	153 (ikke impuls)	173 (ikke impuls)

Udsættes marsvin for en kraftig og/eller vedvarende støjpåvirkning, vil følsomheden af hørelsen falde, hvilket vil give sig udslag i en større eller mindre hørenedsættelse. Denne hørenedsættelse er midlertidig og hørelsen vender tilbage til normalt niveau i løbet af en periode på få minutter for meget små påvirkninger og timer til døgn for meget kraftige påvirkninger.

Et midlertidigt høretab vil påvirke marsvinenes generelle sundhed i form af reduceret fødeindtag, kommunikation, parring og orientering m.v., indtil de får hørelsen igen. Derudover kan nedramning skræmme mor og kalv fra hinanden, afbryde dieaktivitet og reducere kalvens chancer for overlevelse i den første vinter.

Endelig vil der også være risiko for adfærdsændringer, herunder fortrængning af marsvin og sæler. Ved installation af mindre havvindmøller har feltundersøgelser vist, at marsvin fortrækker fra det støjpåvirkede område og med observeret mindre tilstedeværelse i områder ud til en afstand på 18-25 km fra støjilden (Dähne et al., 2013) (Brandt M.J., 2011). Marsvin, der befinder sig inden for disse afstande fra nedramningen af en monopæl, udviser adfærdsændringer f.eks. i form af fortrængning fra området, afbrudt fødesøgning eller dieaktivitet m.v. Flugtadfærd hos marsvin er blevet undersøgt i forbindelse med nedramning af monopæle i syv tyske vindmølleparker og undersøgelsen fandt, at marsvinene vendte tilbage umiddelbart efter endt nedramning (Brandt et al., 2018).

Overvågning af havpattedyr ved Horns Rev viser, at det kun var under nedramning af monopæle, der kunne påvises en påvirkning af sæler. Sælerne var generelt mere upåvirkede under anlægs- og driftsfasen. For marsvin faldt antallet under anlægsfasen, men

steg igen under driftsfasen. For Nysted Havvindmøllepark er marsvinene dog ikke vendt tilbage under driftsfasen (Danish Energy Agency, 2013).

Undervandsstøj er tidligere modelleret for nedramning af pælefundamenter ved Hesselø (Niras, 2022). Modelleringerne tager udgangspunkt i et møllefundament (monopæl) med en diameter på 15 m og nedramning med en 6000 kJ hammer. Der er medtaget 20 min. soft-start på hammeren og antaget dæmpningssystemer HSD⁴⁶-DBBC⁴⁷ eller BBC⁴⁸. Estimater af kildestyrken er ifølge rapporten usikkert og havbundens akustiske egenskaber er udelukkende beskrevet kvalitativt og angiver ikke konkrete talværdier. Derfor skal resultaterne for den modellerede støjdbredelse tolkes med forsigtighed, da støjdbredelsen i praksis forventes at være større end angivet i den tekniske rapport.

Resultaterne fra den modellerede støjdbredelse viser, at marsvin kan få permanente høretab indenfor en afstand af 25 m, midlertidige høretab indenfor en afstand af 180 m og adfærdsændringer indenfor en afstand af 12,4 km. Sæler kan få permanent høretab indenfor en afstand af 25 m og midlertidigt høretab indenfor en afstand af 50 m (Niras, 2022; DCE & Niras, 2022). Lydudbredelsen afhænger af lokale havbunds- og dybdeforhold og kan derfor ikke sammenlignes en-til-en mellem forskellige områder i havet. Herudover indebærer forudsætningerne flere usikkerhedselementer.

For Kattegat scenarierne med 27 MW møller er fundamentstørrelsen forventet 18 m i diameter, og dermed større end de møller der tidligere er gennemført modelleringer af. Støjdbredelsen kan derfor være større for de typer vindmøller, der forventes installeret i planområdet Kattegat end de vindmølle typer, der blev anvendt i Hesselø modelleringen.

Fundamentdiameteren på 18 m for havvindmøller i planområdet Kattegat kan give – sammenlignet med Hesselø-studiet, hvor fundamentdiameteren var 15 m – anledning til op til ca. 1 dB kraftigere kildestyrke end Hesselø-studiet⁴⁹. Det kan give en forøgelse af påvirkningsafstandene. Ved en samlet vurdering baseret både på fundamentstørrelsen samt med en vis konservativ faktor i lyset af Hesselø-studiets ovennævnte usikkerheder, vurderes for Kattegat mulighed for adfærdspåvirkning i op til 12,5 km for marsvin.

Tilsvarende vurderes risiko for marsvin i form af henholdsvis permanent og midlertidigt høretab inden for ca. 40 m og 280 m. For sæler vurderes risiko for permanent og midlertidigt høretab inden for ca. 40 m og 80 m. Der findes endnu ikke grænseværdier for adfærdsændringer for sæler, hvorfor påvirkningsafstanden ikke kan estimeres. Det bemærkes af påvirkningsafstandene forudsætter anvendelse af soft-start på hammeren og dæmpningssystemerne HSD-DBBC eller BBC.

Baseret på ovenstående forudsætninger, vurderes der ikke at forekomme adfærdsændringer for marsvin udover en afstand på 12,5 km, i forbindelse med anlægsstøj ved en

⁴⁶ Hydro Sound Damper.

⁴⁷ Double Big Bubble Curtain.

⁴⁸ Big Bubble Curtain.

⁴⁹ (von Pein J, Lippert T, Lippert S, von Estorff O, 2022) skalerer støjen med $17 \cdot$

$\text{Log} \frac{\text{Diameter}_2}{\text{Diameter}_1}$.

realisering af Plan for Kattegat. Det forventes, at marsvin vil forlade planområdet, når maskineri indfinder sig i området, det vurderes derfor usandsynligt, at der vil ske permanent og midlertidigt høretab for marsvin. Det vurderes, at sæler vil være mere tolerante end marsvin over for impulsstøj forårsaget af nedramning. Samlet set, vurderes det, at anlægsstøjen vil udgøre en **ubetydelig påvirkning** af marsvin, gråsæl og spættet sæl.

6.4.1.1.6.2 Effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr

En realisering af planen og de anlæg, som planen muliggør, kan medføre en øget koncentration af sediment i vandsøjlen under installation af vindmøller og nedlægning af kabler og/eller rørledninger. Størrelsen af et potentielt sedimentspild og efterfølgende øget suspenderet stof i vandsøjlen vurderes dog at være relativt begrænset.

Sediment i vandsøjlen kan potentielt påvirke havpattedyr direkte ved at påvirke fødesøgningen. Synet anses dog ikke for afgørende for sæler til at navigere og finde føde i vand.

Marsvin kommunikerer og søger føde vha. ekkolokalisering, hvorfor adfærd og fødesøgning ligeledes ikke afhænger af synet. Sediment i vandsøjlen, der bevirker en reduktion af vandets sigtbarhed, vurderes derfor til ikke at have en betydning for sæler og marsvin. Derudover vil en potentiel påvirkning vurderes at være relativt begrænset og midlertidig.

Sediment i vandsøjlen kan potentielt påvirke havpattedyrenes fødegrundlag, idet ophvirvlet sediment kan udløse flugtaadfærd hos fisk. Potentielle påvirkninger af fisk fra sedimentspild og øget opløst sediment er vurderet i afsnit 6.4.1.1.3.2 og det blev konkluderet, at sediment, der spredes under installation af fundamenter samt nedlægning af kabler eller rørledninger ikke vil påvirke fiskebestandene i området væsentligt. Dette vurderes til at have ingen eller en ubetydelig påvirkning af sæler og marsvin, som generelt søger føde i et stort område.

Det vurderes samlet, at der vil være **ubetydelige eller ingen påvirkninger** fra effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr i anlægsfasen.

6.4.1.1.6.3 Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.

Marsvin og sæler søger generelt føde over store afstande. Marsvin og sæler lever af fisk, og det må antages, at havpattedyr benytter de omkringliggende revforekomster som fødesøgningsområder.

Havvindmøllefundamenter, transformerplatforme og erosionsbeskyttelse kan potentielt fungere som kunstige rev og tiltrække diverse fiskearter. På Horns Rev Havvindmøllepark har havvindmøllefundamenterne og erosionsbeskyttelsen skabt kunstige levesteder for dyre- og plantelivet, hvilket har øget diversiteten og biomassen i området. På Nysted Havvindmøllepark er der udviklet monokulturer af blåmuslinger, da området har en lav saltholdighed, og der er en mangel på rovdyr.

Hvis havvindmøllerne anlægges på dybder mindre end ca. 20 m, vil fundamenter og erosionsbeskyttelse blive begroet med alger og epifauna arter; på større vanddybder vil der ikke være lys nok. Det vurderes, at erosionsbeskyttelsen og fundamenterne over tid vil

bidrage positivt med en reveffekt i form af begroning og dermed tiltrækning af diverse organismer som invertebrater og revtilknyttede fiskearter.

Alger og epifauna vil være hjemsted for fritlevende hvirvelløse dyr som f.eks. små snegle og krebsdyr (tanglopper, tanglus og pungrejer), der vil udgøre det primære fødegrundlag for stenrevsfisk. En omfattende undersøgelse af effekterne af opstilling af 80 vindmøller på Horns Rev viste således, at revtilknyttede arter som havkarusse, ålekvabbe og stenbider forholdsvist hurtigt etablerede sig på det nye revområde (Stenberg, Støttrup, & Leonard, 2011).

En anden undersøgelse, hvor man undersøgte indvandringen af fisk på det restaurerede Læsø Trindel stenrev, hvor blev der dumpet 100.000 tons sten fra et norsk stenbrud viste, at revet indenfor 1-2 års forløb var blevet en vigtig opvækstplads for torsk og permanent levested for typiske stenrevsfisk som havkarusse, berggylt og savgylte (Dahl & Lundsteen, 2009), (Dahl & Lundsteen, 2010) (Stenberg m.fl.). Ved stenrevet Læsø Trindel er det vurderet, at rekonstruerede stenrev kan udvikle biomasse svarende til eksisterende rev i området efter 8-10 år (Miljøministeriet, 2013).

Studier har undersøgt marsvins tilstedeværelse før og efter etablering af havvindmølleparker. I Holland ved offshore vindmøllepark "Egmond aan Zee" så man forøget akustisk aktivitet fra marsvin inde i havvindmølleparken sammenlignet med uden for (Scheidat, et al., 2011). Det er uklart hvorfor, men det tilskrives enten øget fødegrundlag inde i vindmølleparken (reveffekt) og/eller fravær af skibstrafik (sheltereffekt) i en ellers trafikeret del af Nordsøen (Scheidat, et al., 2011).

I Danmark har man undersøgt havvindmølleparkers påvirkning af marsvin før og efter installation. For Horns Rev var tilstedeværelsen af marsvin efter endt installation ens med baseline forud for installation af parken, mens der for Nysted Havvindmøllepark efter 10 år fortsat ikke var opnået det tidligere niveau af marsvin i området. Aktiviteten er siden installationen af Nysted Havvindmøllepark øget fra 11% til 29% af den oprindelige baselineaktivitet (Teilmann & Carstensen, 2012). En af teorierne for Nysted Havvindmøllepark er, at området ikke har været et vigtigt fødesøgningsområde for marsvin, og at marsvinene er søgt andre steder hen, hvor der ikke forekommer støj fra havvindmøller i drift.

Arealinddragelsen vurderes at være en **ubetydelig påvirkning** som følge af det begrænsede område, og fordi reveffekten potentielt vil kunne påvirke marsvinenes fødegrundlag **positivt**.

6.4.1.1.6.4 Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder driftsstøj fra havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser

Den enkelte havvindmølle i drift forårsager støj i havet pga. mekaniske vibrationer fra maskineriet i møllehatten, som udstråles som støj til vandsøjlen og havbunden.

Under driften vil vindmølleparken generere undervandsstøj og vibrationer, som primært stammer fra møllernes vinger, gearkasse, havvindmølle og generator, der via mølletårn og fundamenter forplantes ud i vandet. I driftsfasen er støjen primært begrænset til lave

frekvenser (under 1 kHz), og lydniveauet er betydeligt lavere end skibsstøj (Tougaard, Hermannsen & Madsen, 2020).

For nyere og større havvindmøller op til 27 MW foreligger der endnu ikke støjtal for havvindmøller i drift. Der er i øjeblikket ikke data, der dokumenterer at større havvindmøller genererer mere eller for den sags skyld mindre undervandsstøj end mindre havvindmøller, og det vil også afhænge af hvilke typer fundamenter der vælges (Tougaard & Michaelsen, 2018). Det er dog generelt forventningen, at større møller ikke udsender væsentligt mere støj end mindre møller. Erfaringen fra tidligere møllers støjudsendelse i drift peger på, at der ikke er store forskelle på mindre og større møllers driftstøj.

Marsvin hører meget højfrekvente lyde (VHF) mellem 1.000-150.000 Hz (Møhl & Andersen 1973). Størstedelen af lydene, der udsendes fra vindmøller i drift, er under 400 Hz. Studier af mindre vindmøller har dog vist, at der udsendes enkelte højfrekvente lyde (Thomsen, 2006), hvorfor det er muligt at marsvinene også kan høre havvindmøllestøj fra større havvindmøller. Støjudbredelsen fra møller i drift peger generelt på en lille udbredelse på op til et par hundrede meter fra møllerne.

Tidligere vurderinger har vist, at påvirkning af marsvin, som følge af undervandsstøj fra havvindmøllerne i drift, er begrænset, hvilket dog var for møller i størrelsesordenen 6-8 MW (Tougaard & Michaelsen, 2018). Det vurderes, at driftsstøj ikke vil kunne medføre adfærdændringer hos marsvin, da havvindmøller primært udsender lavfrekvent støj og marsvin tilhører en meget højfrekvent høregruppe.

I praksis må der ved en realisering af planen indhentes de nye måledata fra de havvindmøller, der påtænkes godkendt til opstilling i planområdet. Ved udbredelsesberegningen bør der anvendes detaljerede undervandsakustiske modeller med hensyntagen til frekvensafhængighed, bathymetri, havbundslagdeling and lignende faktorer. Den resulterende støj bør vurderes ud fra grænseværdierne for "Other sounds" i (Energistyrelsen, 2023).

I forbindelse med drift af vindmølleparken vil der være øget aktivitet fra hurtigsejlende servicebåde m.m. til og fra vindmølleområdet. Vedligeholdelse med serviceskibe vil forventeligt medføre en meget begrænset forøget skibstrafik. I driftsfasen kan der også opstå behov for udskiftning af større komponenter, hvilket sandsynligvis vil kræve brug af jackup-fartøjer.

Undervandsstøj fra skibe kan påvirke marsvins fødesøgning i stærkt trafikerede områder, idet de søger mod bunden, når et fartøj passerer over dem. Marsvin ophører med at søge efter føde, indtil fartøjet er passeret, hvorefter de genoptager fødesøgningen. Marsvin søger således kun til bunden og ophører med fødesøgningen, når der passerer et fartøj umiddelbart over dem. Set i lyset af dette, vurderes det, at en øget skibstrafik til og fra vindmølleparken ikke vil forårsage nedsat fødeoptagelse hos marsvin i området. Dels er sandsynligheden for, at et fartøj passerer umiddelbart over et marsvin lille, og dels vil fødesøgningen i tilfælde af at et marsvin befinder sig under et fartøj kun ophøre nogle få minutter, mens fartøjet passerer.

Samlet set vurderes undervandsstøjen fra havvindmøller i driftsfasen samt den øgede skibstrafik til og fra en konkret havvindmøllepark i planområdet at have en **ubetydelig påvirkning** af marine pattedyr.

6.4.1.1.6.5 Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler

Der anlægges elkabler mellem havvindmøllerne og mellem planområdet og land i kabelkorridoren. Når der løber en strøm gennem et elkabel, induceres et magnetfelt omkring kablet (B-felt) og et elektrisk felt (E-felt) i vandet. Det forventes, at de anvendte søkabler vil være konstrueret, så de skærmer omgivelserne mod det elektriske felt. Det magnetiske felt vil derimod altid kunne påvises udenfor kablet og vil være størst lige over kablet, men vil hurtigt aftage og stort set ikke være målbart i en afstand af 10 m fra kablet.

Dette elektromagnetiske felt kan potentielt påvirke havpattedyr direkte eller indirekte ved at påvirke fisk, som er en del af deres fødegrundlag.

Effekten af de elektromagnetiske felter på marsvin afhænger af kablernes type og strømstyrke, men også af hvor dybt kablerne er begravet i sedimentet (Taormina, 2018). Strømkablerne og de elektriske felter omkring kabler er vedvarende under hele driftsfasen. Strømkablerne nedlægges i 1-1,5 m dybde i havbunden, og det magnetiske felts intensitet svækkes hurtigt med stigende afstand fra kablet.

Det vurderes, at udbredelsen af det magnetiske felt vil være af meget lokal karakter og begrænset til området i umiddelbar nærhed af strømkablerne. Påvirkningen af marsvin som følge af elektriske felter fra strømkabler vurderes derfor at være **ingen eller ubetydelig**.

Det vurderes ligeledes, at der ikke som følge af realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vil opstå væsentlige effekter på fiskebestandene af elektromagnetiske felter omkring undervandskablerne, se også afsnit 6.4.1.1.3.7. På den baggrund vurderes det, at der vil være **ingen eller ubetydelige påvirkninger** af fisk som fødegrundlag for havpattedyr fra tilstedeværelsen af elektromagnetiske felter omkring kabler. Det vurderes ligeledes, at der vil være ingen eller ubetydelige direkte påvirkninger af marsvin fra tilstedeværelsen af elektromagnetiske felter omkring kabler.

6.4.1.1.6.6 Sammenfattende vurdering for havpattedyr

Baseret på ovenstående vurderes det, at der vil være **ingen eller ubetydelige påvirkninger** for følgende:

- Effekter på havpattedyr af undervandsstøj i anlægsfasen i forbindelse med nedramningsaktiviteter
- Effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler
- Effekter på havpattedyr af undervandsstøj, herunder driftsstøj fra havvindmøller samt øget skibstrafik.

Vurderingen er baseret på nuværende vidensgrundlag. Der bør foretages specifikke modelleringer af støjubredelsen i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter i planområdet med henblik på at udarbejde mere specifikke vurderinger af påvirkninger af havpattedyr.

6.4.1.1.7 Natura 2000

Natura 2000 er betegnelsen for et sammenhængende netværk af beskyttede naturområder i EU, der er udpegede for at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Natura 2000-områderne er udpeget i henhold til EU's habitat- og fuglebeskyttelsesdirektiver⁵⁰. Habitatdirektivet er i dansk ret bl.a. implementeret i habitatbekendtgørelsen⁵¹ og fastsætter kravene til myndighedernes sagsbehandling, når internationalt beskyttede naturtyper og beskyttede dyre- og plantearter kan blive påvirkede.

Planer og projekter skal underkastes en Natura 2000-væsentlighedsvurdering for at vurdere, om en realisering af dem kan påvirke et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt. Vurderingen skal også inddrage, om en realisering af planen eller projektet i sammenhæng med andre planer og projekter kan påvirke Natura 2000-områdets integritet væsentligt.

Hvis det vurderes, at en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdets arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag kan udelukkes, kan planen vedtages.

Hvis det i Natura 2000-væsentlighedsvurderingens konklusion ikke kan udelukkes, at en realisering af planen kan påvirke arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag og bevaringsmålsætning væsentligt, skal der udarbejdes en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Hvis myndigheden ud fra Natura 2000-konsekvensvurderingen har opnået vished for, at en realisering af planen ikke vurderes at medføre skade på det pågældende Natura 2000-områdes integritet, kan planen vedtages. Det er tilfældet, når det ud fra bedste videnskabelige viden på området uden rimelig tvivl vurderes, at der ikke vil ske skade på Natura 2000-områdets integritet, idet vurderingen heraf skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstateringer og konklusioner, der kan fjerne enhver rimelig videnskabelig tvivl.

Natura 2000-væsentlighedsvurderingen er udarbejdet på baggrund af oplysninger, som med rimelighed kan forlanges med den aktuelle viden og gængse vurderingsmetoder med hensyntagen til planens detaljeringsgrad, planens indhold, hvilket trin i et beslutningsforløb planen befinder sig på, og om bestemte forhold vurderes bedre på et andet trin i det pågældende forløb.

⁵⁰ Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer og Rådets direktiv 2009/147 om beskyttelse af vilde fugle.

⁵¹ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

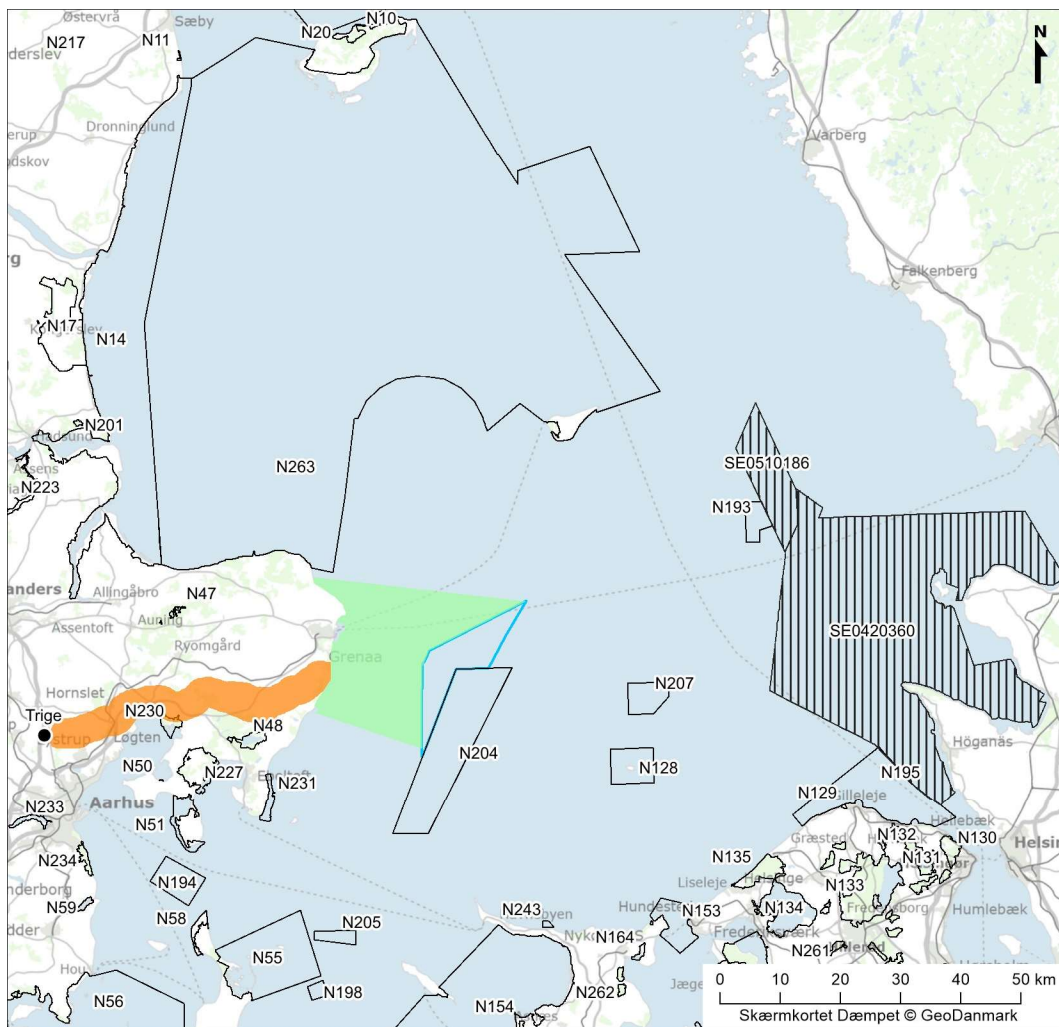
I forbindelse med udarbejdelse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er der udarbejdet en vurdering af påvirkningerne af Natura 2000-områderne, der kan påvirkes ved en realisering af planen. Der er udarbejdet en samlet habitatvurdering, som består af både en Natura 2000-væsentlighedsvurdering og en Natura 2000-konsekvensvurdering. Der henvises til Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport og Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

Der er ved en gennemgang af de mulige påvirkninger, som en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan medføre på marin natur, identificeret en række relevante Natura 2000-områder, som kan påvirkes af en realisering af planen. Disse er oplistet nedenfor.

Relevante Natura 2000-områder for planområdet Kattegat:

- Natura 2000-område N55 Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede
- Natura 2000-område N128 Hesselø med omkringliggende stenrev
- Natura 2000-område N154 Sejerø Bugt, Saltbæk Vig, Bjergene, Diesebjerget og Bollinge bakke
- Natura 2000-område N204 Schultz og Hastens Grund samt Briseis Flak
- Natura 2000-område N263 Nordvestlige Kattegat.

De identificerede marine Natura 2000-områder fremgår af Figur 6-54 nedenfor.

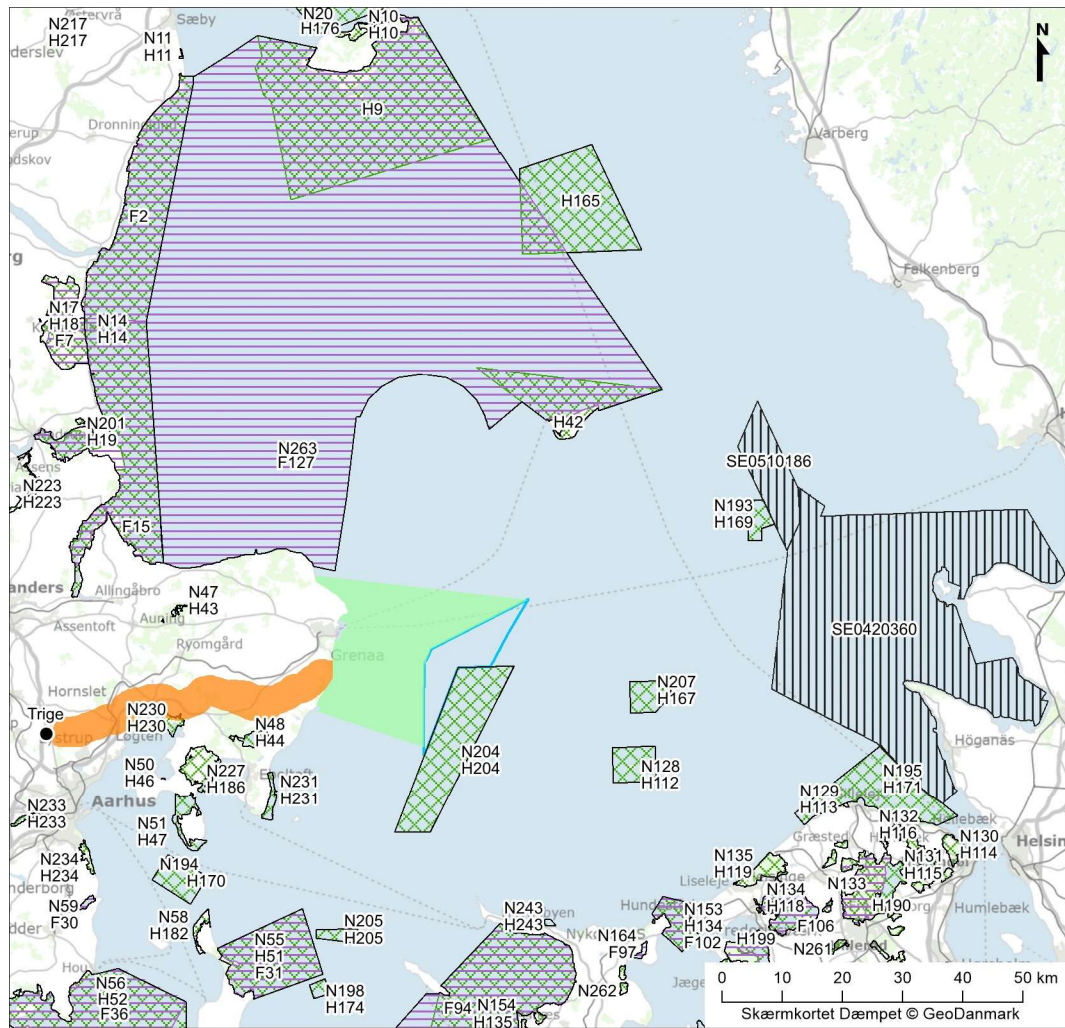


Natura 2000-områder

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|----------------------------------|
|  | Planområde |  | Eksempel på kabelkorridor (hav) |
|  | Natura 2000-områder |  | Eksempel på kabelkorridor (land) |
|  | Svenske Natura 2000-områder | | |

Figur 6-54 Planområdet Kattegat og de identificerede Natura 2000-områder.

Af Figur 6-55 nedenfor fremgår planområdet Kattegat og de identificerede habitatområder og fuglebeskyttelsesområder.



Natura 2000-områder

- Planområde
- Fuglebeskyttelsesområder
- Eksempel på kabelkorridor (hav)
- Natura 2000-områder
- Habitatområder
- Eksempel på kabelkorridor (land)
- Svenske Natura 2000-områder

Figur 6-55 Planområdet Kattegat og de identificerede Natura 2000-områder, habitatområder og fuglebeskyttelsesområder.

De identificerede Natura 2000-områder, hvor havpattedyr er på udpegningsgrundlaget, ligger inden for en afstand af op til 35 km fra planområdet. Denne afstand er valgt på baggrund af specielt marsvins store mobilitet, idet de kan svømme mellem 30-40 km om dagen (Nabe-Nielsen, 2014). (Teilmann, unpubl. data).

De identificerede Natura 2000-områder med habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget ligger inden for en afstand af 10 km fra planområdet. Denne afstand er valgt på baggrund af erfaringer beskrevet i teknisk baggrundsrapport om sedimentforhold udarbejdet i forbindelse med VVM-redegørelsen for Kriegers Flak I Havvindmøllepark (NIRAS, 2015).

De omkringliggende Natura 2000-områder inden for en radius af 35 km, hvor fugle er på udpegningsgrundlaget, er identificeret på baggrund af de arter, der forekommer i planområdet Kattegat. Der kan forekomme følgende arter: Rød- og sortstrubet lom, edderfugl, fløjsand og sortand.

Af Tabel 6-14 nedenfor fremgår udpegningsgrundlaget for de identificerede marine Natura 2000-områder. De marine arter og naturtyper er oplistet, mens de terrestriske arter og naturtyper er udeladt.

Tabel 6-14 Udpegningsgrundlaget for de identificerede marine Natura 2000-områder.

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag	Afstand til planområde (km)
Natura 2000-område N204 <i>Schultz og Hastens Grund samt Briseis Flak</i> <i>Habitatområde H204</i>	Sandbanke (1110) Rev (1170)	0
Natura 2000-område N55 <i>Stavns Fjord, Samsø Østerflak og Nordby Hede</i> <i>Habitatområde H51</i> <i>Fuglebeskyttelsesområde F31</i>	Sandbanke (1110) Lagune* (1150) Bugt (1160) Rev (1170) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365) Edderfugl (T) Sortand (T) Fløjsand (T)	32
Natura 2000-område N128 <i>Hesselø med omkringliggende stenrev</i> <i>Habitatområde H112</i>	Sandbanke (1110) Lagune* (1150) Rev (1170) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365)	24
Natura 2000-område N154 <i>Sejerø Bugt, Saltbæk Vig, Bjergene, Desebjerg og Bollinge Bakke</i> <i>Habitatområde H135 (og H244)</i> <i>Fuglebeskyttelsesområde F94 og F99</i>	Sandbanke (1110) Vadeflade (1140) Lagune* (1150) Bugt (1160) Rev (1170) Edderfugl (T)	31

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag	Afstand til planområde (km)
	Sortand (T) Fløjsand (T)	
Natura 2000-område N263 (sammenlagt af N9, N46, N190 og N245) <i>Nordvestlige Kattegat</i> <i>Habitatområde H9, H42 og H165</i> <i>Fuglebeskyttelsesområde F10, F32 og F112</i>	Sandbanke (1110) Vadeflade (1140) Lagune* (1150) Rev (1170) Boblerev (1180) Marsvin (1351) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365) Rød- og sortstrubet lom (T) Edderfugl (T) Sortand (T) Fløjsand (T)	27

*) Der er tale om en prioriteret naturtype. "T" = Trækkende. "Y" = Ynglende.

Vurderingen af påvirkninger af målsatte vandområder, herunder kystvande, har vist, at der vurderes **ikke at forekomme væsentlige påvirkninger** af arter og naturtyper på udpegningsgrundlagene for Natura 2000-områderne som følge af påvirkninger af vandkvalitet i kystvande. Der henvises til afsnit 6.4.1.1.9 for uddybning.

For planområdet Kattegat er det sammenfattende vurderet:

- At der **kan udelukkes en væsentlig påvirkning** af de omliggende Natura 2000-områder.

Således er det for planområdet Kattegat sammenfattende vurderet, at der ikke er behov for at udarbejde en Natura 2000-konsekvensvurdering. Se dog afsnit 6.4.1.3.1 og 8.4.1 for kumulative støjpåvirkninger i relation til planområdet Kattegat. Der henvises for uddybning også til kapitel 8 i Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

6.4.1.1.8 Bilag IV-arter

Det fremgår af habitatbekendtgørelsens⁵² §§ 10-12, at en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område, er underlagt krav om streng beskyttelse. Disse dyre- og plantearter omtales i daglig tale som bilag IV-arter og dækker over en lang række forskellige dyr og planter: Alle arter af hvaler, alle 17 danske arter af flagermus, flere arter af padder, markfirben, odder, bæver, ulv, birkemus, hasselmus, tykskallet malermusling, insekter, planter og en enkelt art af fisk, nemlig snæbel.

For dyre- og plantearter på bilag IV er der i habitatbekendtgørelsens §§ 10-12 et forbud mod:

- Beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder.

Yngleområder omfatter områder, som er nødvendige for dyrenes kurtisering, parring, fødsel eller opvækst af unger. Definitionen dækker også arealer i nærheden af selve yngleområdet, hvis afkommet er afhængigt af disse arealer.

Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når disse er i hvile. Rasteområder er således områder, hvor dyrene i eller uden for yngletiden opholder sig for at hvile, sove eller overvintre, opholder sig i skjul i større koncentrationer eller opholder sig for at opfylde vigtige livsfunktioner.

For både yngle- og rasteområder gælder, at områder, der benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de pågældende arter.

Hvis en plan kan medføre en væsentlig påvirkning af arternes yngle- og rasteområder, kan planen ikke vedtages⁵³.

Miljøstyrelsen har udarbejdet en vejledning om bl.a. bilag IV-arter⁵⁴ og har introduceret muligheden for en mere fleksibel beskyttelse af yngle- eller rasteområder baseret på princippet om en vedvarende økologisk funktionalitet, dvs. en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder.

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter som udgangspunkt ikke må beskadiges eller ødelægges af aktiviteter, som der planlægges for eller ansøges om. Områder, der benyttes til fødesøgning, er kun omfattet af beskyttelsen, hvis de samtidigt bruges som yngle- eller rasteområde.

⁵² Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

⁵³ Bekendtgørelse nr. 1476 om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af el-produktionsanlæg og elforsyningsnet på havet af 13. december 2010, jf. § 4 og 5.

⁵⁴ Vejledning nr. 9921 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter af 11. november 2020.

Overordnet set skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af bestandenes yngle- og rasteområder opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Økologisk funktionalitet skal vurderes ud fra en bred økologisk betragtning af det samlede leveområde for en population af en given art snarere end for enkelte lokaliteter og delpopulationer.

Der er udarbejdet en vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). I den forbindelse er der identificeret en række relevante marine og terrestriske bilag IV-arter, som kan påvirkes af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Der henvises til Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport.

Relevante bilag IV-arter for planområdet Kattegat (marint):

- Marsvin
- Hvidnæse
- Vågehval.

En vurdering af påvirkninger af marsvin, hvidnæser og vågehval kan findes i afsnit 7.1.2, 7.2.2 og 7.3.2 i ovennævnte bilag.

For planområdet Kattegat er det sammenfattende vurderet:

En realisering af planen vil medføre støjende anlægsaktiviteter i planområdet Kattegat. Det forudsættes, at Energistyrelsens standardvilkår for undervandsstøj overholdes. De har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Med anvendelse af de nødvendige støjdæmpende tiltag vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for de marine pattedyr kan opretholdes**.

Hvidnæser og vågehvaler er ikke så følsomme over for lavfrekvente støjpåvirkninger som marsvin. Hverken marsvin, hvidnæser eller vågehvaler vurderes at blive påvirkede af støj fra havvindmøllerne, når de er etableret, og derfor vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

Viden om havvindmøllernes støjkildefrekvens og -styrke foreligger ikke på nuværende tidspunkt, og der kan derfor ikke udarbejdes en endelig vurdering af påvirkningerne af de marine bilag IV-arter.

6.4.1.1.9 Vandområder – Kystvande

De danske myndigheder er – som led i den løbende implementering af vandrammedirektivet – forpligtet til i deres administration at forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre opfyldelse af fastlagte miljømål⁵⁵.

⁵⁵ Se hertil særligt bekendtgørelse nr. 797 af 13. juni 2023 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (indsatsbekendtgørelsen) § 8 samt bekendtgørelse af lov nr. 1157 af 1. juli 2020 om planlægning (planloven) § 11, stk. 4, nr. 3 og § 13, stk. 1, nr. 4.

EU's vandrammedirektiv⁵⁶ fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand – dvs. kystvande, vandløb, søer og overgangsvande, herunder flodmundinger, laguner og lignende – samt grundvand i alle EU's medlemslande.

Vandrammedirektivet fastsætter bl.a., at medlemslandene skal forebygge forringelse af tilstanden for alle målsatte overfladevandområder og grundvandsforekomster og beskytte, forbedre og restaurere alle overfladevandområder og grundvandsforekomster med henblik på at opnå god økologisk tilstand og god kemisk tilstand for overfladevandområder og god kemisk samt kvantitativ tilstand for grundvandsforekomster senest 2015⁵⁷.

Vandrammedirektivet er – fra anden vandplanlægningsperiode og frem – gennemført i lov om vandplanlægning⁵⁸ med tilhørende bekendtgørelser. Vandplanlægningsloven fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand. Vandplanlægningsloven forpligter miljøministeren til at fastsætte miljømål, iværksætte indsatsprogrammer samt overvåge og udarbejde vandområdeplaner med henblik på at forebygge forringelse af og opnå god tilstand i overfladevandområder og grundvandsforekomster i overensstemmelse med vandrammedirektivet.

I medfør af vandplanlægningsloven er der gennemført en statslig vandplanlægning, som består i statslige vandområdeplaner for hvert vandområdedistrikt, og som alene er af orienterende karakter. Vandområdeplaner for 3. planperiode – dvs. Vandområdeplanerne 2021-2027 – blev offentliggjort den 15. juni 2023.

Kystvande vurderes nedenfor. For en nærmere vurdering henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv⁵⁹ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 4 – Miljørapport.

Planområdet Kattegat er beliggende ca. 15-30 km ud for Djurslands kyst og ca. 25-50 km ud for Sjællands Odde. Planområdet Kattegat er placeret delvist inden for 12 sømil-grænsen (= 22,2 km) fra basislinjen i vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm, hvor der er fastsat miljømål om god kemisk tilstand.

En realisering af planen medfører ikke direkte udledning af miljøfarlige forurenende stoffer, men det forventes, at der i forbindelse med arbejde i havbunden i anlægsfasen (f.eks. afgravning, installation af kabler og anlæg, placering af maskineri) potentielt kan frigives miljøfarlige forurenende stoffer fra havbundssedimenter.

⁵⁶ Europa Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.

⁵⁷ Den fastsatte frist i vandrammedirektivet er 2015. Direktivet rummer imidlertid mulighed for at forlænge fristen for målopfyldelse, jf. artikel 4, stk. 4. Miljømålet i Vandområdeplanerne 2021-2027 er for hovedparten af danske vandområder at opnå god tilstand i alle vandområder senest 2027.

⁵⁸ Bekendtgørelse nr. 126 af 26. januar 2017 af bekendtgørelse af lov om vandplanlægning.

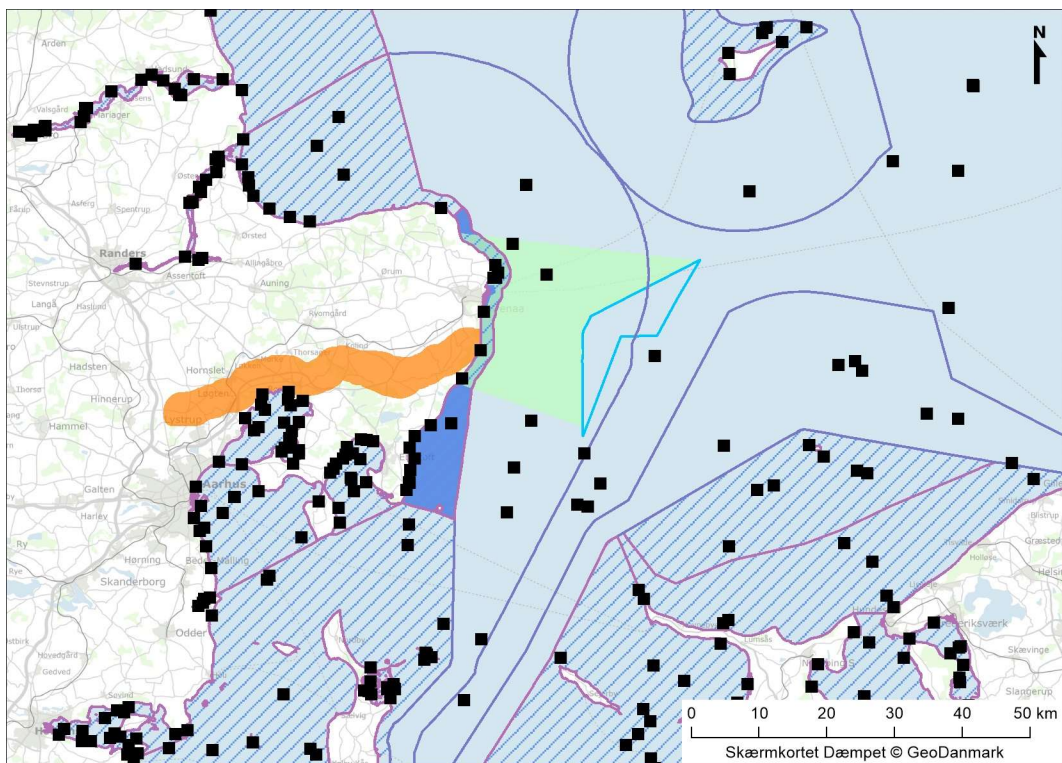
⁵⁹ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.

Forstyrrelser og arbejde i havbunden kan medføre ophvirvlet sediment samt frigive næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, som kan påvirke den kemiske og den økologiske tilstand.








Aktiviteterne i forbindelse med nedlægning af søkabler og/eller rørledninger (ved installation af PtX- og/eller andre innovationsanlæg) kan potentielt påvirke den kemiske og økologiske tilstand i vandområde 140 Djursland Øst og vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm.

6.4.1.1.9.1 Vandområde 140 Djursland Øst

Der er flere NOVANA-målestationer i vandområde 140 Djursland Øst, jf. Figur 6-56.



NOVANA målestationer

	Planområde		Eksempel på kabelkorridor (hav)		Kystvande
	Vandområde 140 Djursland Øst		Eksempel på kabelkorridor (land)		Territorialt farvand
	NOVANA målestationer				

Figur 6-56 Målestationer i vandområde 140 Djursland Øst (MiljøGIS, 2023).

På målestationerne monitoreres følgende:

- Fauna på blød bund
- Fauna på hård bund
- Makroalger
- Ålegræs
- Marsvin
- Miljøfarlige forurenende stoffer i fisk.

Målingerne fra målestationerne kan potentielt blive påvirkede.

6.4.1.1.9.1.1 *Vurdering af påvirkninger af den økologiske tilstand*

Identificerede påvirkninger:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan frigive eventuelle næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer.

Der vil være en direkte påvirkning af havbunden i vandområdet i kabelkorridoren, da kabel og/eller rørledninger føres gennem vandområde 140 Djursland Øst.

Det er ikke på nuværende tidspunkt fastlagt, hvilke metoder, der benyttes til nedlægning af kabler og/eller rørledninger, og derfor er omfanget af sedimentophvirvling, -aflejring og -spredning m.v. ukendt. Anvendes nedspuling til nedlægning af kabler og/eller rørledninger, vil et snævert tracé blive påvirket.

Den eksisterende bundfauna vil blive påvirket i det snævre tracé, men vurderes at kolonisere det påvirkede område igen ved indvandring af eksisterende bundfauna og nedslag af larver for vandmasserne. Dette vurderes at ske inden for ganske kort tid og inden for et afgrænset område.

I lyset af at den forventede arealmæssige påvirkning er begrænset, i lyset af at tilstanden for kvalitetselementet bundfauna i vandområdet er god, og i lyset af at bundfaunaen har en evne til hurtigt at kolonisere de påvirkede arealer igen vurderes en realisering af planen ikke at føre til en forringelse af kvalitetselementet bundfauna.

Kvalitetselementet rodfæstede bundplanter (ålegræs) kan blive påvirket af lysforhold og iltforhold. Disse to understøttende kvalitetselementer kan påvirkes ved ophvirvling af sediment (lysforhold) samt frigivelse af næringsstoffer (lysforhold og iltforhold). Da kvalitetselementet rodfæstede bundplanter er defineret som dybdeudbredelsen, skal en påvirkning forekomme over en relativ lang periode for at få en negativ effekt. Grundet den forventede påvirkning inden for ganske kort tid og inden for et afgrænset område vil der ikke ske en ændring af dybdeudbredelsen af rodfæstede bundplanter grundet nedlægning af kabler og/eller rørledninger.

Næringsstoffer kan blive frigivet fra ophvirvlet sediment under nedlægningen af kabler og/eller rørledninger. Der vurderes ikke at være en påvirkning af kvalitetselementet klorofyl forårsaget af næringsstoffrigivelse, da der er tale om en midlertidig og lokal påvirkning, som ikke vurderes at føre til en ændring i tilstandsklassifikationen for kvalitetselementet og dermed til en forringelse af tilstanden i hele vandområdet.

Der er fastsat et indsatsbehov for kvælstof i vandområdet med reduktion af 28.482 kg N/år ved etablering af vådområder og 5.233 kg N/år ved gennemførelse af lavbundsprojekter. Da der er et indsatsbehov for kvælstof på 206 tons N/år, og der ikke er god økologisk tilstand, kan en frigivelse af kvælstof forudsætte en forudgående tilladelse fra Miljøstyrelsen (indsatsbekendtgørelsen §8, stk.4).

Miljøfarlige forurenende stoffer kan blive frigivet fra ophvirvlet sediment under nedlægningen af kabler og/eller rørledninger. Disse kan påvirke koncentrationen af de nationalt specifikke stoffer, som understøtter den økologiske tilstand. Der er i øjeblikket god tilstand for de nationalt specifikke stoffer, så der er ikke konstateret overskridelser af miljøkvalitetskravene. Der vurderes at være en stigende risiko for flere miljøfarlige stoffer i havbundssedimentet, jo tættere på kysten, der arbejdes, da der er flere kilder til forurening tættere på land.

Af afsnit 6.1.1.7.1 fremgår det, at der er god tilstand for kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i vandområdet, men at der kun er målt et nationalt specifikt stof (methylnaphthalener, sum). En mulig påvirkning af den økologiske tilstand i vandområde 140 Djursland Øst fra frigivelse af andre nationalt specifikke stoffer fra havbundssediment end denne stofgruppe (methylnaphthalener, sum), som p.t. er målt i vandområdet, skal vurderes i forbindelse med en realisering af planen i form af miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter. I den forbindelse skal der – f.eks. på baggrund af repræsentative analyser af havbundssediment fra påvirkningsområdet og konkrete modelleringer – udarbejdes en konkret vurdering i forhold til overholdelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for at kunne konkludere, om de konkrete projekter udgør en forringelse af tilstanden eller hindrer målopfyldelse for kystvandet.

6.4.1.1.9.1.2 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan frigive eventuelle næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer.

Nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan påvirke den kemiske tilstand i vandområdet i form af frigivelse af stoffer ved ophvirvling af sediment. Der vurderes at være en stigende risiko for flere miljøfarlige stoffer i havbundssedimentet, jo tættere på kysten, der arbejdes, da der er flere kilder til forurening tættere på land.

Af afsnit 6.1.1.7.1 fremgår det, at der er dårlig kemisk tilstand i vandområdet pga. for høje koncentrationer af bly, kviksølv og bromerede flammehæmmere (BDE). Dvs. at fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer ikke er overholdt. Der er således målt for høje koncentrationer af for høje koncentrationer af bly, kviksølv og bromerede flammehæmmere (BDE) i biota i vandområdet og bly i sedimentet i vandområdet.

Forbuddet mod forringelse af den kemiske tilstand, som der p.t. er vejledt om fra Miljøministeriets side, forudsætter derfor, at der ikke sker en målbar stigning i koncentrationen af nogle af de tre stoffer i et repræsentativt overvågningspunkt i vandområdet. Tilsvarende skal det sandsynliggøres, at gravearbejderne ikke fører til frigivelse af andre EU-prioriterede stoffer i koncentrationer, som fører overskridelse af de konkrete miljøkvalitetskrav (ingen forøgelse af koncentrationsværdierne af de forskellige stoffer).

Endelig vurdering i overensstemmelse med forpligtelsen i indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 3, skal udarbejdes i forbindelse med ansøgning om tilladelse til konkrete projekter.

Det er ikke muligt at udarbejde en endelig vurdering af påvirkningerne af den kemiske tilstand af vandområdet på nuværende tidspunkt, da dette forudsætter kendskab til den konkrete anlægsteknik og den geografiske placering af en eller flere mulige kabeltracéer.

6.4.1.1.9.1.3 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af det målsatte vandområde

Det vurderes på baggrund af planens indhold, at det ikke på det nuværende planniveau kan afvises, at en realisering af planen kan indebære en forringelse af tilstanden for de EU-prioriterede stoffer (pga. en stigning i koncentrationen i forhold til den eksisterende koncentration af stoffer i vandområdet), når der nedlægges kabler og/eller rørledninger i sedimentet.

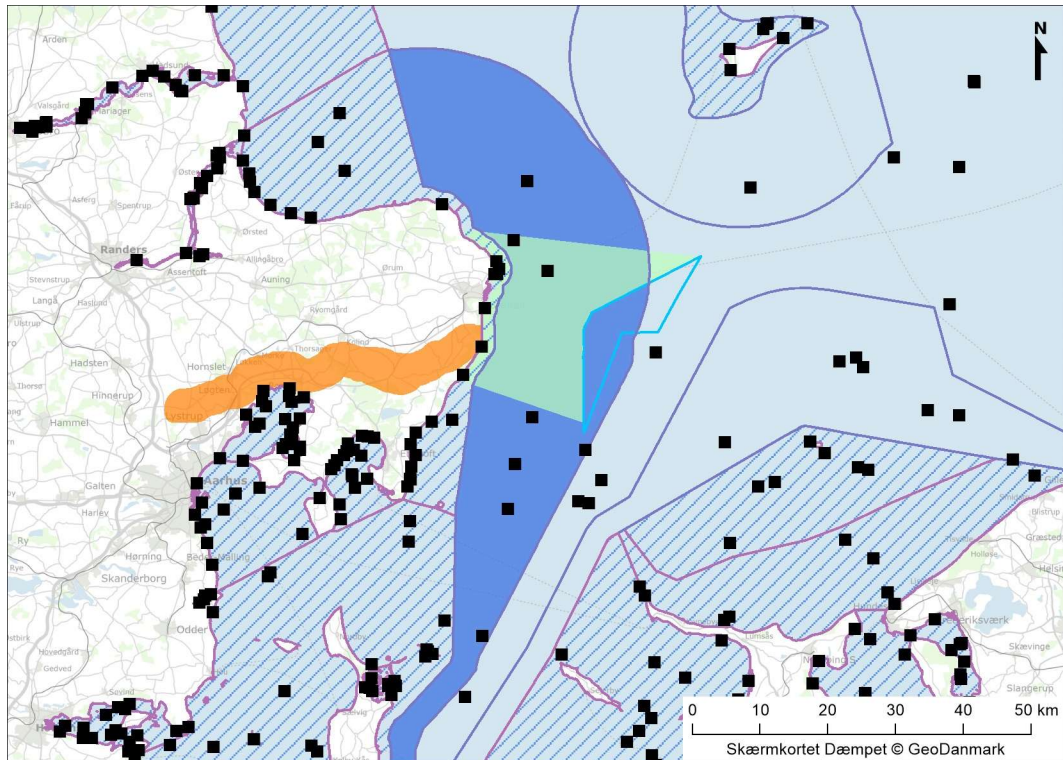
En realisering af planen vurderes ikke at føre til en forringelse af de nationalt specifikke stoffer eller af de biologiske kvalitetselementer bundfauna, rodfæstede bundplanter og klorofyl, som indgår i fastsættelsen af økologisk tilstand.

Det kan ikke afvises, at realisering af planen vil hindre fastlagte indsatser for kvælstof, da der allerede er et indsatsbehov for kvælstof på 206 tons N/år, og der ikke er god økologisk tilstand i vandområdet.








Samlet set kan det på det nuværende planniveau ikke afvises, at en realisering af planen kan føre til en overskridelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer og dermed til en forringelse den kemiske tilstand. Det kan således ikke afvises, at en realisering af planen kan hindre opfyldelse af miljømål for vandområde 140 Djursland Øst.

6.4.1.1.9.2 Vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm

Der er flere NOVANA-målestationer i vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm, jf. Figur 6-57.



NOVANA målestationer

- | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------|
|  | Planområde |  | Eksempel på kabelkorridor (hav) |  | Kystvande |
|  | Vandområde
220 Kattegat, SV 12 sm |  | Eksempel på kabelkorridor (land) |  | Territorialt farvand |
|  | NOVANA målestationer | | | | |

Figur 6-57 Målestationer i vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm (MiljøGIS, 2023).

På målestationerne monitoreres følgende:

- Fauna på sandbund
- Fauna på blød bund
- Miljøfarlige forurenende stoffer i fisk.

Uden for 12 sm-zonen:

- Stenrev
- Fytoplankton
- Havpattedyr
- Ikke hjemmehørende arter
- Miljøfarlige forurenende stoffer i muslinger og snegle
- Næringsstoffer og klorofyl i vand
- Hydrografiske profilmålinger.

Målingerne fra målestationerne kan potentielt blive påvirkede af nedlægning af kabler og/eller rørledninger.

6.4.1.1.9.2.1 *Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand*

Identificerede påvirkninger:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger som kan frigive eventuelle eksisterende miljøfarlige forurenende stoffer (EU-prioriterede stoffer)
- Anlægsarbejde i havbunden i planområdet med eventuel frigivelse af miljøfarlige stoffer (EU-prioriterede stoffer).

Anlægsarbejde i planområdet Kattegat kan potentielt påvirke den kemiske tilstand i vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm, hvor der er krav om god kemisk tilstand ud til 12 sømil. Der sker ikke en udledning af nogen miljøfremmede stoffer som følge af en realisering af planen, men når der arbejdes i havbunden, kan eventuelle eksisterende miljøfarlige forurenende stoffer frigives fra sedimentet på ny. Der vurderes at være en stigende risiko for flere miljøfarlige stoffer i havbundssedimentet, jo tættere på kysten, der arbejdes, da der er flere kilder til forurening tættere på land.

Af afsnit 6.1.1.7.2 fremgår det, at der er dårlig kemisk tilstand i vandområdet pga. for høje koncentrationer af kviksølv og nonylphenoler. Dvs. at fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer ikke er overholdt. Der er således målt for høje koncentrationer af for høje koncentrationer af kviksølv i biota i vandområdet og nonylphenoler i sedimentet i vandområdet.

Forbuddet mod forringelse af den kemiske tilstand, som der p.t. er vejledt om fra Miljøministeriets side, forudsætter derfor, at der ikke sker en målbar stigning i koncentrationen af nogle af de tre stoffer i et repræsentativt overvågningspunkt i vandområdet. Tilsvarende skal det sandsynliggøres, at gravearbejderne ikke fører til frigivelse af andre EU-prioriterede stoffer i koncentrationer, som fører overskridelse af de konkrete miljøkvalitetskrav (ingen forøgelse af koncentrationsværdierne af de forskellige stoffer).

Endelig vurdering i overensstemmelse med forpligtelsen i indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 3, skal udarbejdes i forbindelse med ansøgning om tilladelse til konkrete projekter.

Det er ikke muligt at udarbejde en endelig vurdering af påvirkningerne af den kemiske tilstand af vandområdet på nuværende tidspunkt, da dette forudsætter kendskab til den konkrete anlægsteknik og den geografiske placering af en eller flere mulige kabeltracéer.

6.4.1.1.9.2.2 *Sammenfattende vurdering af påvirkninger af det målsatte vandområde*

Det vurderes på baggrund af planens indhold, at det ikke på dette overordnede planiveau kan afvises, at en realisering af planen kan indebære en forringelse af tilstanden for de EU-prioriterede stoffer (pga. en stigning i koncentrationen i forhold til den eksisterende koncentration af stoffer i vandområdet), når der nedlægges kabler og/eller rørledninger i sedimentet.

En realisering af planen vurderes ikke at hindre fastlagte indsatser for kvælstof, da der ikke er noget indsatsbehov for kvælstof i vandområdet.

Samlet set kan det på det nuværende planniveau ikke afvises, at en realisering af planen kan føre til en overskridelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer og dermed til en forringelse den kemiske tilstand. Det kan således ikke afvises, at en realisering af planen kan hindre opfyldelse af miljømål for vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm.

6.4.1.1.9.3 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af vandområder i forhold til scenarier

De identificerede påvirkninger i vandområderne omfatter:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger som kan frigive eventuelle eksisterende miljøfarlige forurenende stoffer (EU-prioriterede stoffer)
- Anlægsarbejde i havbunden i planområdet med eventuel frigivelse af miljøfarlige stoffer (EU-prioriterede stoffer).

Påvirkningerne fra de anførte aktiviteter er forbundet med sedimentophvirvling, -aflejring og -spredning, som kan føre til frigivelse af miljøfarlige stoffer (EU-prioriterede stoffer). Derudover vil påvirkningerne afhænge af omfanget af anlægsarbejder i havbunden.

Overordnet set vil det scenarie med den laveste udnyttelsesgrad af planområdet Kattegat medføre den mindste påvirkning, og tilsvarende vil det scenarie med den højeste udnyttelsesgrad af planområdet Kattegat føre til den største påvirkning.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal det vurderes, om de identificerede påvirkninger vil indebære en forringelse af tilstanden for de målsatte kystvande eller hindre målopfyldelse.

6.4.1.1.9.4 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af vandområder

Vandområdevurderingen har identificeret to relevante målsatte kystvande, som kan blive påvirket ved en realisering af planen. Disse er oplyst nedenfor.

For planområdet Kattegat:

- Vandområde 140 Djursland Øst. Hovedvandopland DK1.6 Djursland
- Vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm. Hovedvandopland DK1.6 Djursland.

Vandområdevurderingen har desuden identificeret to påvirkninger, som ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan påvirke de to målsatte kystvande ovenfor:

- 1) Frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer i forbindelse med arbejde i havbunden
- 2) Frigivelse af næringsstoffer i forbindelse med arbejde i havbunden.

De mulige påvirkninger kan opstå som følge af anlægsarbejder, der fører til en ophvirvling af sediment i havbunden, som kan medføre en frigivelse af miljøfarlige forurenende

stoffer og næringsstoffer i vandsøjlen. Derved gøres dele af de frigivne stoffer biotilgængelige for levende organismer. Der er tale om frigivelse af stoffer, som allerede findes i vandområdet. Disse påvirkninger vurderes at være generelle påvirkninger for alle anlægsaktiviteter på havet og gælder altså ikke kun ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Påvirkningerne er vurderet i forhold til de fastsatte miljømål, herunder fastlagte indsatser, og med udgangspunkt i den eksisterende tilstand for de enkelte kvalitetselementer og gældende miljøkvalitetskrav.

Sammenfattende er det vurderet:

- Der er en generel risiko forbundet med anlægsarbejder i havbunden, som kan medføre forringelse af den økologiske og kemiske tilstand. En realisering af planen kan medføre **en forringelse eller hindring af målopfyldelse for økologisk og kemisk tilstand** i vandområde 140 Djursland Øst. Denne påvirkning skal vurderes i forbindelse med den videre planlægning af konkrete projekter.
- Der er en generel risiko forbundet med anlægsarbejder i havbunden, som kan medføre forringelse af den kemiske tilstand. En realisering af planen kan medføre **en forringelse eller hindring af målopfyldelse for kemisk tilstand** i vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm. Denne påvirkning skal vurderes i forbindelse med den videre planlægning af konkrete projekter. Der er ikke fastsat miljømål for økologisk tilstand.

Det er ikke muligt at vurdere disse påvirkninger nærmere pga. det overordnede niveau, som planen p.t. er på. For at kunne vurdere påvirkningerne skal der foreligge de nødvendige oplysninger om lokaliteten for anlægsarbejder, der kan medføre ophvirvling af sediment, omfanget af denne aktivitet, hvilke miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer, der eventuelt forekommer på lokaliteten og dermed mængder, som eventuelt frigives. Først når disse oplysninger – samt en række andre nødvendige oplysninger – foreligger, kan påvirkningerne af vandområderne fra kommende aktiviteter omfattet af planen vurderes.

Ud over den ovenfor beskrevne generelle risiko for frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer – forbundet med ophvirvling af sediment ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger i havbunden – er der ikke identificeret andre påvirkningsmuligheder på det overordnede niveau, som planen p.t. er på.

I forbindelse med en realisering af planen i form af konkrete projekter vil en godkendelse heraf forudsætte en konkret vurdering af, at de konkrete projekter ikke kan medføre en forringelse af økologisk eller kemisk tilstand i kystvandområdet og ikke kan hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger.

For de nævnte vandområder – vandområde 140 Djursland Øst og vandområde 220 Kattegat, SV 12 sm – gælder, at der i forbindelse med den senere mere detaljerede planlægning bør udarbejdes de nødvendige vurderinger på baggrund af prøver taget i forbindelse med de konkrete projekter.

6.4.1.1.10 Havstrategi

De af havstrategiens målsætninger, der kan påvirkes af en fremtidig realisering af planen, vurderes nedenfor. For en nærmere vurdering henvises til Vurdering i henhold til havstrategidirektiv⁶⁰ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 5 – Miljørapport.

Den danske havstrategi er inddelt i 11 kvalitative deskriptorer, dvs. emner, der hver især beskriver en række tilstandselementer i og påvirkninger af havmiljøet. Deskriptorerne giver tilsammen en helhedsorienteret vurdering af havmiljøets tilstand.

Danmark skal i henhold til sin nationale havstrategi beskrive god miljøtilstand på grundlag af disse 11 kvalitative deskriptorer.

Den danske havstrategi omfatter følgende deskriptorer:

- Biodiversitet (D1)
- Ikke hjemmehørende arter (D2)
- Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande (D3)
- Havets fødenet (D4)
- Eutrofiering (D5)
- Havbundens integritet (D6)
- Hydrografiske ændringer (D7)
- Forurenende stoffer (miljøfarlige stoffer) (D8)
- Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (D9)
- Marint affald (D10)
- Undervandsstøj (D11).

De enkelte deskriptorer er hver især vurderet i forhold til potentielle påvirkninger ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Følgende er vurderet relevante:

- Biodiversitet (D1)
- Havets fødenet (D4)
- Havbundens integritet (D6)
- Hydrografiske ændringer (D7)
- Marint affald (D10)
- Undervandsstøj (D11).

⁶⁰ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger, herefter havstrategidirektivet.

Overordnet er det vurderet, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke påvirker hverken miljøtilstanden eller miljømålene under den danske havstrategi.

Der er dog **ét opmærksomhedspunkt**, der skal adresseres i forbindelse med miljøvurderinger af konkrete projekter ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd):

Kumulative virkninger fra fremtidige havvindmøller kan ikke afvises i relation til havpattedyr. Omfanget og betydningen af påvirkningerne kan ikke vurderes nærmere på nuværende tidspunkt, mens skal vurderes nærmere i forbindelse med miljøvurderinger af konkrete projekter ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Det er vurderet, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke i øvrigt påvirker opnåelsen af målsætninger i havstrategiens indsatsprogram.

I planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og i umiddelbar nærhed er der udlagt en række overvågningsstationer i henhold til den danske havstrategi. Når den præcise placering af havvindmøllerne i planområderne kendes, skal det vurderes, om der er en påvirkning af mulighederne for opnåelse af den danske havstrategis målsætninger.

6.4.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

De seks forskellige scenarier adskiller sig generelt fra hinanden ved havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), ved installeret kapacitet (med eller uden overplanting) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg.

Nedenfor beskrives nuancerne mellem de forskellige scenarier nærmere for så vidt angår de marinobiologiske forhold, hvor det er muligt på det foreliggende grundlag.

6.4.1.2.1 Effekter på hydrografiske forhold og afledte effekter på det marine økosystem

Havvindmøller forårsager nedsættelse af vindhastigheden og øget turbulens i læsiden af havvindmøllen, hvilket forårsager nedsat strømhastighed og påvirker den vertikale vandudveksling, vandtemperaturen, saliniteten og lagdelingen af vandmasserne. Størrelsen af påvirkningen er afhængig af antallet af havvindmøller og diameteren af deres vinger. Tilstedeværelsen af havmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse m.v. kan også påvirke strømforholdene. Ændringer i strømforholdene kan potentielt påvirke det marine økosystem.

Det vurderes, at:

- Påvirkningen af strømforholdene vil være ubetydelig for basisscenerierne 1a, 1b, 2a og 2b
- Strømningsmodstanden for overplantingscenerierne 3 og 4 kan øges til et niveau, der kan medføre, at strømmen i nogen grad afbøjes. Det overordnede strømningsbillede ændres herved. Påvirkningen vurderes at være moderat.

Derfor vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat uden overplanting ikke vil påvirke det marine økosystem som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold. Det kan ikke udelukkes, at overplanting kan påvirke økosystemet lokalt, men denne påvirkning vurderes at være moderat.

6.4.1.2.2 Fugle

Det vurderes, at der kan være marginale forskelle i kollisionsrisikoen for fugle. Kollisionsrisikoen for forskellige fuglearter i en havvindmøllepark er afhængig af:

- Flyvehøjden over havoverfladen for den pågældende art
- Flyveaktiviteten af den pågældende art
- Havvindmøllernes rotordiameter
- Minimumsafstanden fra havoverfladen til rotorspids
- Antallet af havvindmøller i havvindmølleparken.

Forskellene mellem de forskellige scenarier i relation til kollisionsrisiko for fugle beror på forskelle i havvindmøllernes rotordiameter og antallet af havvindmøller i havvindmølleparken.

Det vurderes, at kollisionsrisikoen for fugle for overplantingsscenarierne 3 og 4 vil være større end for basisscenarierne 1a, 1b, 2a og 2b, da der etableres flere og/eller større havvindmøller med flere rotor/større rotordiameter. Det vurderes umiddelbart, at der er tale om mindre forskelle.

Da forekomsten af fugle i området er begrænset, vurderes det for alle scenarier, at antallet af dræbte fugle som følge af kollision med havvindmøller vil være ubetydeligt i forhold til bestandsstørrelserne af fuglene.

6.4.1.2.3 Flagermus

Potentielle påvirkninger af flagermus marint er alene knyttet til driftsfasen og omfatter risiko for, at trækkende flagermus kolliderer med havvindmøllerne, ligesom lysafmærkning af havvindmøllerne med kraftigt hvidt lys kan forvirre trækkende flagermus⁶¹. Dette gælder alle trækkende arter.

Havvindmøllerne i planområdet Kattegat planlægges så langt fra kysten (ca. 15 km fra land), at de kun i meget sjældne tilfælde vurderes at kunne tiltrække flagermus, der flyver ud fra kysten for at søge føde omkring havmøllerne⁶², og givet fald kun de store arter som brunflagermus, skimmelflagermus, sydflagermus og nordflagermus (WSP, 2023).

⁶¹ Nogle arter af flagermus afskrækkes af lys – herunder de fleste myotisarter – mens andre arter af flagermus tiltrækkes af lys, sandsynligvis fordi lyset tiltrækker de insekter, som de præderer på. Arter, der tiltrækkes af lys, er f.eks. skimmelflagermus, dværgflagermus og pipistrelflagermus.

⁶² De små flagermusarter flyver næppe mere end 1-2 km væk fra kysten, mens de store flagermusarter som f.eks. brunflagermus og skimmelflagermus i enkelte i sensommeren tilfælde er registreret som fødesøgende 15-20 km fra kysten (ikke publiceret data, (WSP, 2023)). Fødesøgning til havs foregår primært ved vindhastigheder under 3 m/s, hvilket er

Der foregår i forbindelse med de igangværende forundersøgelser en kortlægning af potentielle flagermustræk i planområdet Kattegat.

I forhold til påvirkninger fra kollision af flagermus kan nødvendige tiltag bl.a. omfatte tilpasning af havvindmøllernes cut in speed på bestemte årstider og tilpasning af havvindmøllernes lysmarkering.

6.4.1.2.4 Havpattedyr

Den væsentligste påvirkning af havpattedyr vurderes være undervandsstøj i forbindelse med etablering og drift af havvindmøllerne.

Påvirkningerne afhænger af det scenarie, der realiseres, bl.a. valg af havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), valg af installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, på havet. Overordnet set vurderes det, at der vil være flest miljøpåvirkninger, jo større havvindmøller og større installeret kapacitet, der vælges, samt i de tilfælde, hvor der etableres innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, på havet.

Det er vanskeligt at vurdere, om påvirkningen er større eller mindre ved at vælge 27 MW-havvindmøller frem for 15 MW-havvindmøller sammenlignet med at vælge et scenarie med eller uden innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg. Samtidig vil det afhænge af en række andre faktorer, f.eks. om der skal nedrammes pæle til fundering, eller om havvindmøllerne etableres på andre typer af fundamenter, som ikke kræver nedramning.

Når havvindmølleparker anlægges, kan forskellige havvindmøllefundamenter eventuelt komme på tale. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære. I forbindelse med vurderingerne tages afsæt, at der skal nedrammes monopæle.

Ved etablering af pælefundamenter genereres der impulslyde, mens det ikke nødvendigvis er tilfældet ved etablering af innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, medmindre de anlægges som platforme, som nedrammes med pælefundamenter.

På baggrund af ovenstående rangeres de forskellige scenarier for undervandsstøj for havpattedyr som følger:

Undervandsstøjen vurderes at være mindst for scenarie 1a og 1b og mindre for scenarie 1a end 1b. Scenarie 1a er baseret på den mindste havvindmølle (15 MW) og med det mindste antal havvindmøller. Scenarie 1b er inklusiv innovationsanlæg, idet det ikke på det foreliggende grundlag vides, om og i så fald i hvilket omfang, de genererer impulsstøj ved etablering.

cut in speed på de fleste havvindmøller. Havvindmøllers potentielle påvirkninger af flagermus, der søger føde til havs, vurderes kun at være aktuelt for havvindmøller placeret tæt på kysten.

Undervandsstøjen vurderes at være næstmindst for scenarie 2a og 2b og mindre for scenarie 2a end 2b. Scenarie 2a er baseret på den største havvindmølle (27 MW) og med det næstmindste antal havvindmøller. Scenarie 2b er inklusiv innovationsanlæg, idet det ikke på det foreliggende grundlag vides, om og i så fald i hvilket omfang, de genererer impulsstøj ved etablering.

For scenarie 3 vurderes undervandsstøjen at være højere end for scenarie 1 og 2. Scenarie 3 er baseret på den mindste havvindmølle (15 MW).

For scenarie 4 vurderes undervandsstøjen at være højere end for scenarie 1, 2 og 3. Scenarie 4 er baseret på den største havvindmølle (27 MW).

Både scenarie 3 og 4 vil have en del flere havvindmøller, der genererer støj både under anlæg og i drift, end scenarie 1 og 2. Samtidig vil både scenarie 3 og 4 have innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg. Påvirkninger grundet undervandsstøj i forbindelse med innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, vurderes stort set at være sammenlignelige for de to scenarier.

Der henvises til appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj.

6.4.1.3 Kumulative virkninger

6.4.1.3.1 Havpattedyr

Der må generelt i Kattegat forventes anlægsaktiviteter i en relativ lang periode som følge af etablering af konkrete havvindmølleparker, herunder hvis havvindmølleparkerne etableres samtidigt eller i forlængelse af hinanden. Samtidig med anlægsaktiviteter som følge af etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat forventes således anlægsaktiviteter som følge af etablering af en konkret dansk havvindmøllepark (Hesselø) og en konkret svensk havvindmøllepark (Kattegat Syd). Det kan forstærke effekterne af undervandsstøj på havpattedyr. Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbindelse med planområdet Kattegat og kendskabet til udbredelsen af marsvin, gråsæl og spættet sæl i Kattegat vurderes det sandsynligt, at der kan opstå en **moderat** kumulativ påvirkning af marine pattedyr, især marsvin, grundet støj fra anlægsaktiviteter.

Når havvindmøllerne i planområdet Kattegat er etableret, er der allerede etableret, eller forventes der etableret, en række havvindmølleparker i den svenske og danske del af Kattegat, herunder Kattegat Syd Havvindmøllepark (svensk), Galene Havvindmøllepark (svensk), Vindpark Falkenberg Havvindmøllepark⁶³ (svensk), Anholt Havmøllepark (dansk) og Hesselø Havvindmøllepark (dansk). De nævnte havvindmølleparker har forskellige størrelser/-typer af havvindmøller etc. Derfor varierer den undervandsstøj, der genereres, når havvindmøllerne er etableret og i drift. Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbin-

⁶³ Tidsplan er dog ikke p.t. kendt

delse med planområdet Kattegat og kendskabet til udbredelsen af især gråsæl og spættet sæl i Kattegat, herunder i og omkring planområdet, vurderes det sandsynligt, at **påvirkningerne vil være ubetydelige**.

I forbindelse med senere miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete havvindmølleprojekter bør der foretages en nærmere analyse af undervandsstøjens betydning for havpattedyr både i anlægsfasen og driftsfasen. I den forbindelse kan potentielle påvirkninger af havpattedyr og særligt marsvin fra kumulativ undervandsstøj fra flere havvindmølleparker, herunder i anlægsfasen og driftsfasen, modelleres for at vurdere påvirkningen. Desuden bør myndighederne i Sverige og Danmark i relevant omfang indgå i en dialog om betydningen af undervandsstøj for havpattedyrene på tværs af landegrænserne.

Det vurderes, at de mulige kumulative påvirkninger ikke vil skade de pågældende Natura 2000-områders integritet.

6.4.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Når havvindmølleparker anlægges, kan forskellige havvindmøllefundamenter eventuelt komme på tale. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære.

Hvis nedramning af monopæle vælges til installation af havvindmøller, vil Energistyrelsen i tilladelserne til de konkrete projekter stille en række standardvilkår om nedramning af monopæle og vibrationsinstallation, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Med andre ord skal de konkrete projekter efter behov tilpasses for at sikre, at kravet overholdes. Tilpasningen kan f.eks. ske i form af brug af hydro sound damper (Hydro Sound Damper, HSD) og dobbelte boblegardiner (Double Big Bubble Curtain, DBBC).

Vilkår om undervandsstøj tilpasses altid de konkrete projekter, og standardvilkår kan derfor – hvis det vurderes, at påvirkningen er væsentlig, selvom standardvilkår overholdes – ledsages af supplerende vilkår om yderligere reduktion af støjpåvirkningen.

Det faglige grundlag for regulering af støj fra nedramning af monopæle og vibrationsinstallation er udviklet af støjekspertter og biologer og er løbende justeret i tak med ny viden (Energistyrelsen, Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles, 2023).

Der henvises til appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj, herunder baggrund for og forslag til muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger for så vidt angår undervandsstøj.

6.4.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til økosystemer, bundfauna, fisk, fortrængningseffekt på fugle, kollisionsrisiko for fugle, barriereeffekt på fugle og havpattedyr.

Tabel 6-15 Samlet vurdering.
 Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
 Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
 Gul: Moderate påvirkninger.
 Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på økosystemer (afledte virkninger på marine økosystemer som følge af effekter på de hydrografiske og havbundsmorfologiske forhold).
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på bundfauna.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på fisk.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på fortrængningseffekt på fugle.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på kollisionsrisiko for fugle.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på barriereeffekt på fugle.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på havpattedyr.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

6.4.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Store havvindmølleprojekter kan betyde, at befolkningen og i nogle tilfælde menneskers sundhed påvirkes; på havet skal planens indvirkning på emner som flysikkerhed, sejlads-sikkerhed og luftbåren støj derfor vurderes.

I det følgende beskrives påvirkninger for så vidt angår flysikkerhed (civil og militær), sejlads-sikkerhed og luftbåren støj på grundlag af beskrivelsen af den eksisterende miljøtilstand beskrevet i kapitel 6.1.2.

6.4.2.1 Flysikkerhed (civil og militær)

Etablering af havvindmøller kan medføre en påvirkning af civile flyvninger og lufthavnstrafik i anlægs- og driftsfasen. De mulige påvirkninger af luftfarten kan forårsages af indskrænkning af lufrummet eller en forøgelse af risikoen for kollision mellem luftfartøjer og havvindmøller inden for havvindmølleparkernes områder samt andre eventuelle objekter, hvis højden overstiger 150 m.

Typisk vil påvirkningen af flysikkerheden stige med stigende størrelse af havvindmøllerne, men i forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste inden for havvindmølleparkernes områder kan mindre møller give større udfordringer, da de forventeligt vil placeres med større tæthed end de større møller.

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II fastsætter ikke en maksimal højde for de havvindmøller, som kan opstilles i planområdet, men udgangspunktet for miljøvurderingen er to typer af møller – en 15 MW mølle med en totalhøjde på 263 m og en 27 MW mølle med en totalhøjde på 330 m.

I det følgende redegøres der for planens betydning for flysikkerheden og flytrafikken som følge af etablering af en havvindmøllepark i planområdet Kattegat. Desuden redegøres der for relevante regler og krav til afmærkning og godkendelse hos luftfartsmyndighederne.

Nedenstående har en nær sammenhæng til forholdene vedrørende radar- og radiokæder beskrevet i afsnit 6.1.3.3 og afsnit 6.4.3.3.

6.4.2.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

I anlægsfasen vil den potentielle påvirkning skyldes tilstedeværelse af arbejdsfartøjer med høje objekter f.eks. jack-up ben eller kraner. Installationsfartøjer og havvindmøller skal afmærkes i henhold til gældende regler om afmærkning BL 3-10 (Bestemmelser om luftfartshindringer) og BL 3-11 (Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller). Anlægsarbejdet skal planlægges i samarbejde med Trafikstyrelsen af hensyn til flysikkerheden. Dette sker ved en forespørgsel til styrelsen, se afsnit 6.4.2.1.4.1.

Planområdet er beliggende i så stor afstand fra lufthavne og flyvepladser på land, at der vurderes ikke at opstå konflikter med den hindringsbegrænsede flade omkring Århus Lufthavn i driftsfasen. På land forventes planen heller ikke at medføre byggeri eller anlæg herunder etablering eller udvidelse af transformatorstationer inden for flyvepladsernes højdebegrænsninger. I forbindelse med placering af kompenseringsstationen skal der tages de nødvendige hensyn, hvis kompenseringsstationen lokaliseres inden for indflyvningsplanen til Århus Lufthavn.

Det vurderes på denne baggrund, at påvirkningen af flytrafikken i forbindelse med etablering og drift af en havvindmøllepark i planområdet Kattegat samt etablering af de anlæg, som planen muliggør, vil være **ubetydelig**.

Sandsynligheden for civile flyvninger i mindre luftfartøjer over planområdet Kattegat er minimal pga. afstanden til land, hvorfor påvirkninger af denne type flyvninger og vurderes at være **ubetydelig**. Det skal dog afklares, om der kan opstå behov for omlægning af taxirute-flyvninger til og fra Anholt af hensyn til flysikkerheden. Dette skal ske i dialog med operatøren af ruten og luftfartsmyndighederne i forbindelse med en miljøkonsekvensvurdering for konkrete projekter.

Der vil som følge af etablering af en konkret havvindmøllepark kunne pålægges restriktioner på fremtidige flyvninger af hensyn til flysikkerheden. Som følge af møllernes forventede højde (>150 m) vil flyvning over fremtidige parker i planområdet Kattegat blive reguleret f.eks. ved at fly ved flyvning i lavere højde ledes udenom området.

Det forventes, at der i forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste kan ske flyvning med redningshelikopter i lave højder og i visse tilfælde vil det være nødvendigt at flyve ind mellem havvindmøllerne, selvom turbulens nær møllerne kan give udfordringer.

I forhold til militære flyvninger og den potentielle påvirkning af militære radar- og radio-kommunikationssystemer generelt henvises til vurderingerne af den potentielle påvirkning af radar- og radiokæder i afsnit 6.4.3.3.

6.4.2.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Typisk vil påvirkningen af flysikkerheden stige med stigende antal og dimensioner af havvindmøller i planområdet, men på det foreliggende grundlag er det ikke muligt at vurdere miljøpåvirkningen specifikt for de seks scenarier.

I forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste i planområdet er det muligt, at mindre havvindmøller kan give større udfordringer, da de sandsynligvis placeres med større tæthed end de større havvindmøller.

Herudover vurderes der ikke at være påvirkninger af flytrafikken, som knytter sig til specifikke scenarier.

6.4.2.1.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat fra svensk og dansk side, kan føre til kumulative virkninger i relation til flysikkerheden.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interesseudsættningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand.

Myndighederne i Sverige og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

6.4.2.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

I forhold til den civile luftfart vil der i processen frem mod etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat være behov for at indgå i en dialog med luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, om hensigtsmæssig tilrettelæggelse af anlægsaktiviteterne samt restriktioner på fremtidige flyvninger.

Desuden kan der være behov for at afklare behovet for omlægning af rutetaxiflyvninger til og fra Anholt gennem planområdet Kattegat sammen med operatøren af ruterne og luftfartsmyndighederne. Se nedenfor for en beskrivelse af myndighedsprocessen.

6.4.2.1.4.1 Myndighedsproces

Lovgivningen er indrettet, så det er muligt at fremsende en forespørgsel til luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, for at få afstemt muligheden for at etablere havvindmøller i forhold til luftfartslovgivningen.

<Det er samtidig muligt at få en forhåndstilkendegivelse/vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen om, hvilken luftfartsafmærkning, der vil blive krævet i relation til en havvindmøllepark. Denne afstemning sker normalt i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Forhåndstilkendegivelsen/den vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen indebærer ikke nødvendigvis en indikation af, hvorvidt den påtænkte placering vil være uproblematisk i forhold til lufttrafikkens sikkerhed. Trafikstyrelsen anbefaler derfor, at der også tages kontakt til relevante interessenter inden for luftfart – f.eks. nærliggende flyvepladser, Forsvaret og Naviair – på et tidligt tidspunkt i overvejelserne om etablering af luftfartshindringer (Trafikstyrelsen, 2023).

Det er først i forbindelse med en anmeldelse af havvindmøllerne som luftfartshindringer, at Trafikstyrelsen foretager en nærmere vurdering af, om hindringen vil frembyde fare og bl.a. forholder sig til hindringens placering og højde i forhold til nærliggende navigationshjælpemidler for luftfarten, påvirkning af en-route-trafikken, flyvepladsers placeringer og Forsvarets behov.

6.4.2.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til flysikkerhed (civil og militær).

Tabel 6-16 Samlet vurdering.

Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på civil flysikkerhed. Dialog med luftfartsmyndigheder er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på militær flysikkerhed.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

6.4.2.2 Sejladssikkerhed

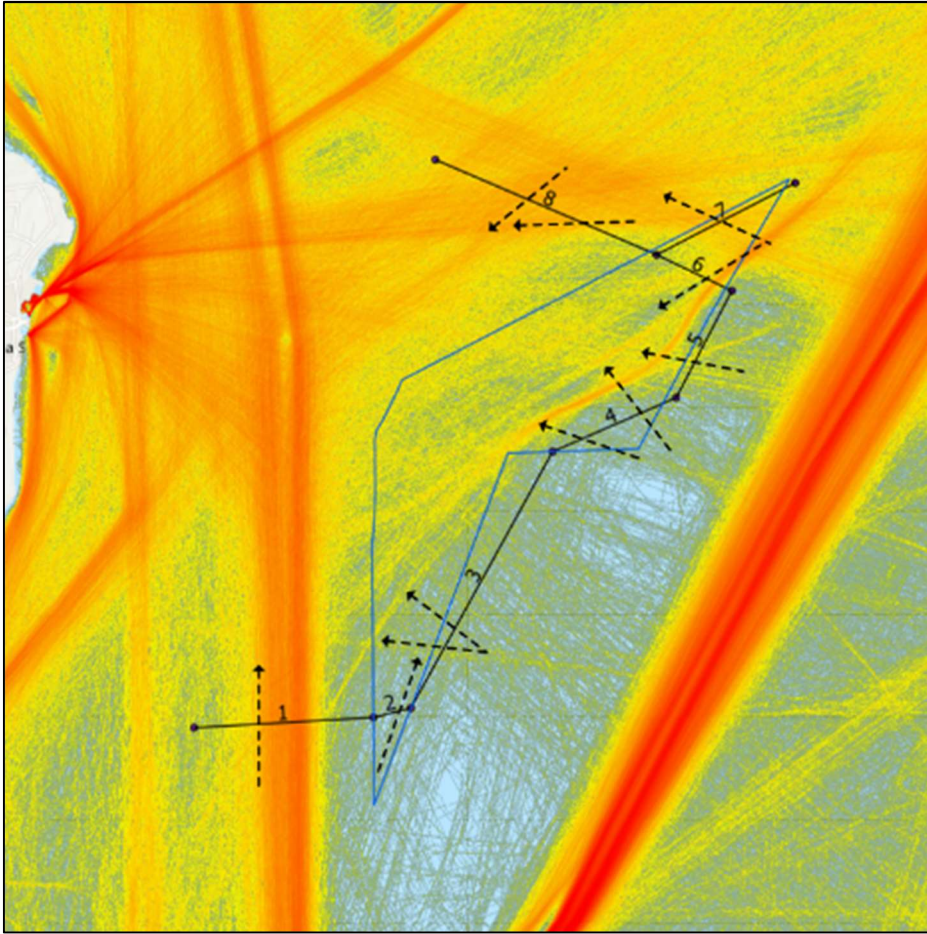
En konkret havvindmøllepark etableret i planområdet Kattegat kan få indflydelse på sejladsholdene inden for og uden for planområdet. Der er derfor foretaget en vurdering af påvirkninger af sejladssikkerheden.

6.4.2.2.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

6.4.2.2.1.1 Krydsningsanalyse

Der er udført en krydsningsanalyse for at måle skibstrafikmængden i 2022. Dette er sket ved at tælle antallet af skibe, der passerer gennem specificerede passagelinjer (også kaldet krydsningslinjer). De passagelinjer, der anvendes til at tælle skibstrafikken i området, er vist i Figur 6-58.



Figur 6-58 Krydsningslinjer angivet med nummerering, samt stiplede linjer som angiver hv vedretningen af skibstrafikken, som krydser disse linjer.

Der er mest skibstrafik, som passerer igennem krydsningslinje 1 og 8, dvs. vest og nord for planområdet. Skibstrafikken krydsende linje 1 er domineret af store skibe som stykgodsskibe på 50-150 m længde og olietankskibe på 150-250 m længde. Trafikken igennem krydsningslinje 8 er hovedsageligt passagerskibe på 100-150 m længde (færgen Grenaa-Halmstad) og olietankskibe på 150-250 m længde. Konsekvenserne kan blive alvorlige (væsentlig påvirkning), hvis et af disse store skibe sejler af sporet fra den planlagte kurs og rammer en af vindmøllerne i planområdet. Det anbefales, at der for konkrete havvindmølleprojekter i planområdet foretages en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder med henblik på at minimere sejladsrisikoen til et acceptabelt niveau (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

Der er også en del trafik, som passerer gennem krydsningslinje 6 og 7, dvs. lige indenfor nordsiden af planområdet. Her er skibstrafikken domineret af stykgodsskibe og passagerskibe på 50-150 m længde, samt olietankskibe på 200-250 m længde. Denne trafik skal flyttes uden for planområdet, idet disse skibe er store og ikke kan navigere imellem havvindmøllerne og sandsynligheden for uheld dermed ellers bliver uacceptabelt stor.

For de resterende krydsningslinjer er der hovedsageligt registeret mindre skibe, med længde på 0-25 m, som godt vil kunne beholde deres rute på kryds og tværs gennem

området også efter, at en konkret havvindmøllepark er etableret i planområdet, uden at der indrettes en navigationskorridor gennem planområdet.

6.4.2.2.1.2 Skibshastighedsanalyse

Der er foretaget en skibshastighedsanalyse i og omkring planområdet. Analysen er foretaget ved en beregning af gennemsnitsfartværdier beregnet under hensyntagen til AIS-data for skibstrafikken for hele et år.

Analysen viser, at Ro-Ro-skibe sejler i området med højeste hastighed.

6.4.2.2.1.3 Sikkerhedsafstand

Danske erfaringer viser at skibe naturligt vil holde en gennemsnitlig afstand på 2.400-2.500 m til nærmeste havvindmølle på en sejlroute med en moderat trafikmængde. En standardafvigelse på 600 m indebærer, at 90 % af trafikken vil sejle inden for et bånd på 2.000 m bredde, dvs. i en afstand af mellem 1.400 m og 3.400 m fra nærmeste mølle. Hvis trafikken er mere intens, vil det ikke være muligt at sejle sikkert med så lille afstand (1.400 m) til havvindmølleparken.

Der er næsten ikke nogen skibstrafik i Kattegat syd for planområdet. Skibstrafikken i Kattegat øst og vest for planområdet er høj, men udgør formentligt ikke væsentlig risiko i forhold til en konkret havvindmøllepark etableret i planområdet pga. afstand.

Skibstrafikken nord for havvindmølleområdet er også høj, og skibene navigerer både indenfor og uden for planområdet. Den del af skibstrafikken, der navigerer i planområdet (krydsningslinje 8), kan godt sejle uden om området med små justeringer af kursen, efter at en konkret havvindmøllepark er etableret i planområdet (**ubetydelig påvirkning**). Der ses således ikke et særligt behov for at modificere planområdets afgrænsning i den nordlige del.

6.4.2.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

6.4.2.2.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat fra svensk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fri sejlads på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand, idet sejlads med større skibe vil fortrænges fra havvindmølleområderne i takt med udbygningen.

Myndighederne i Sverige og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

6.4.2.2.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Trafikken vest og nord for planområdet Kattegat består hovedsageligt af passagerskibe på 100-150 m længde (færgeren Grenaa-Halmstad) og olietankskibe på 150-250 m længde.

Konsekvenserne kan blive alvorlige (væsentlig påvirkning), hvis et af disse store skibe sejler af sporet fra den planlagte kurs og rammer en af havvindmøllerne i planområdet.

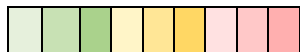
Derfor anbefales det, at der i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter i planområdet foretages en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder med henblik på at minimere sejladsrisikoen til et acceptabelt niveau (ubetydelig påvirkning).

6.4.2.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til sejladsikkerhed.

*Tabel 6-17 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Risikovurdering for at minimere sejladsrisiko er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

6.4.2.3 Luftbåren støj

I det følgende foretages en vurdering af luftbåren støj fra etablering og drift af konkrete havvindmølleparker etableret i planområdet Kattegat, idet støjen kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed.

6.4.2.3.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Vurderingerne af luftbåren støj fra havvindmøller, der kan etableres i planområdet Kattegat er alene vurderet et overordnet niveau og ikke baseret på konkrete støjberegninger.

6.4.2.3.1.1 Etablering af havvindmøller

I anlægsfasen vil der være luftbåren støj, som typisk vil komme fra forskellige former for skibe og eventuelt nedramning af pælefundamenter. På det foreliggende grundlag, dvs. på planniveau, er der ikke kendskab til konkrete anlægsmetoder i forbindelse med etablering af konkrete projekter i planområdet, og en egentlig vurdering af støj i anlægsfasen kan derfor ikke gennemføres på nuværende tidspunkt. Det vurderes dog, at støjen i vid udstrækning vil være sammenlignelig med støj fra almindelig skibstrafik på nær i forhold til nedramning af pælefundamenter.

Den mest markante støjkilde vil være fra eventuel nedramning af pælefundamenter. Arbejdet vil foregå minimum 15 km fra land, og det vurderes derfor, at støjen fra rammearbejdet kun vil kunne høres svagt i vejsituationer med svag eller let medvind i retning fra rammelokaliteten mod land. Denne vurdering understøttes af beregninger udført i forbindelse med miljøvurdering af bl.a. kystnære havvindmølleparker, f.eks. Vesterhav Nord Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark. Det vurderes derfor også, at støjen vil være lavere end et almindeligt anvendt kriterium for generende støj fra anlægsarbejder, der er 40 dB(A) i natperioden. Samtidig vil støjen have en begrænset varighed.

Samlet vurderes det, at støj fra anlægsarbejdet af havvindmøller etableret i planområdet ikke vil medføre væsentlig påvirkning af befolkningen og menneskers sundhed (**ubetydelig påvirkning**).

6.4.2.3.1.2 Havvindmøller i drift

Når havvindmøllerne er etableret, udsender de støj, der primært skyldes vingernes bevægelse gennem luften. Støjen spredes i omgivelserne og dæmpes med øget afstand. Selvom afstanden til land er minimum 15 km for planområdet Kattegat, kan støjen potentielt medføre en påvirkning af befolkningen og dermed have betydning for menneskers sundhed.

Miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) foretages med afsæt i to eksempler på havvindmøllestørrelser:

- 15 MW-møller med en totalhøjde på 263 m
- 27 MW-møller med en totalhøjde på 330 m.

Der foreligger ikke konkrete oplysninger om støj fra havvindmøller med en effekt på 15 MW eller højere. I forbindelse med Energiø Bornholm er der dog foretaget en undersøgelse og vurdering af kildestyrker for de nævnte havvindmøllestørrelser (Rambøll, 2022). Kildestykkerne fremkommet i undersøgelsen fremgår af Tabel 6-18 nedenfor.

Tabel 6-18 Kildestykker for havvindmøller, lydeffekt LWA i dB ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Kilde: "Forudsætninger for beregning af luftbåren støj fra vindmøller" af Rambøll september 2022.

Vindhastighed	Totalstøj		Lavfrekvent støj	
	6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s
15 MW	116,0	118,0	104,2	106,5
27 MW	120,2	122,2	108,4	110,7

Kapaciteten af havvindmøller i planområdet Kattegat er endnu ikke fastlagt, men baseres på eksemplerne i Tabel 6-19 nedenfor:

Tabel 6-19 Scenarier for den installerede kapacitet til brug for miljøvurderingen af planområdet Kattegat.

	Basisscenarie	Overplantingscenarie
Kattegat	1.000 MW	2.460 MW

Støjen fra planområdet vil være stort set den samme, hvad enten der vælges 15 eller 27 MW-havvindmøller. Det skyldes, at 15 MW-havvindmøller forventes at støje ca. 3 dB mindre end 27 MW-havvindmøller. Til gengæld vil der være ca. dobbelt så mange 15 MW-havvindmøller end 27 MW-havvindmøller. Når antallet af ens støjklender øges til det dobbelte, stiger den samlede støjklendestykke med 3 dB. Støjen vurderes altså at være den samme, uanset om et større antal mindre havvindmøller eller et mindre antal større havvindmøller etableres.

For at vurdere støj fra havvindmøllerne i drift er der udført indledende, simple overslagsberegninger baseret på vindmøllebekendtgørelsen. Overslagsberegningerne er udført for landområderne på Djursland ud for planområdet Kattegat og omfatter både beboelse i det åbne land og støjfølsom arealanvendelse i form af boligområder og sommerhusområder.

Planområdet Kattegat vil uden overplanting få en samlet kapacitet på 1.000 MW, der kan omfatte enten 67 havvindmøller med en effekt på 15 MW eller 37 havvindmøller med en effekt på 27 MW. Det vurderes, at totalstøjen fra havvindmøller i planområdet ikke vil overstige ca. 30 dB ved 8 m/s, dvs. være væsentligt under grænseværdierne, jf. Tabel 6-4 for grænseværdierne. Det vurderes, at støjen ved 6 m/s vil være mindst 2 dB lavere og således også lavere end grænseværdierne.

I eksemplet med overplanting er antallet af havvindmøller ca. 2,5 gange større end eksemplet uden overplanting. Dermed vil den samlede støjklendestykke være ca. 4 dB større.

Støjen vurderes altså at stige med ca. 4 dB, hvis der anvendes overplanting. Dette bidrag forventes ligeledes at være under grænseværdien.

I basisscenariet vurderes det, at den lavfrekvente støj fra havvindmøller i planområdet Kattegat ikke vil overstige ca. 18 dB ved 8 m/s i sommerhusområder på land.

Støjbidraget fra havvindmøller etableret i planområdet Kattegat skal ved de enkelte støjfølsomme områder eller den enkelte beboelse i det åbne land lægges sammen med støjbidraget fra andre vindmøller. Det inkluderer således støjbidraget fra både Anholt Havmøllepark, Hesselø Havvindmøllepark og landvindmøller på bl.a. Djursland.

Samlet vurderes det, at havvindmøller etableret i planområdet Kattegat ikke i sig selv vil medføre støj, der fører til overskridelse af grænseværdierne for støj fra vindmøller, herunder grænseværdierne for lavfrekvent støj. Dette gælder for basisscenariet (**ubetydelig påvirkning**).

For overplantings scenariet anslås støjbidraget til at være højere end for basisscenariet, hvorfor risikoen for overskridelse af den lavfrekvente støjgrænseværdi i sommerhusområder beliggende ved kysten stiger tilsvarende. Det vurderes at være en **moderat påvirkning** for den lavfrekvente støj og en **ubetydelig påvirkning** for totalstøjen.

Det vurderes generelt, at der er et tilstrækkeligt støjmæssigt råderum til den samlede støj fra planområdet Kattegat og eksisterende vindmøller. Dette kan dog først fastlægges endeligt i en detaljeret analyse i forbindelse med realisering af de konkrete projekter. Risikoen for overskridelse af grænseværdierne vurderes at være størst i nærområdet omkring eksisterende landvindmøller, hvor det samlede støjmæssige råderum allerede kan være helt eller næsten helt udnyttet af disse landvindmøller. Det kan betyde, at der ikke er støjmæssigt plads til selv et meget lille ekstra støjbidrag fra en havvindmøllepark.

Pga. den større afstand fra planområdet Kattegat til Sverige end til Danmark vurderes det, at havvindmøller i planområdet Kattegat vil bidrage ca. 10 dB mindre i Sverige end i Danmark.

6.4.2.3.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Scenarie 1 og 2

Som det fremgår af ovenstående, vil støjen stort set være ens, hvad enten der ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat etableres 15 eller 27 MW-havvindmøller. Årsagen er, at 15 MW-havvindmøller vil støje ca. 3 dB mindre end 27 MW-havvindmøller, men at antallet af 15 MW-havvindmøller rundt regnet vil være dobbelt så stort som antallet af 27 MW-havvindmøller for at opnå den samme kapacitet. Når antallet af ens støjkluder øges til det dobbelte, stiger den samlede støjkludestyrke med 3 dB. Støjen vurderes altså at være den samme, uanset om et større antal mindre havvindmøller eller et mindre antal større havvindmøller etableres.

Scenarie 3 og 4

I overplantingsscenarierne er antallet af havvindmøller ca. 2,5 gange større end for scenarie 1 og 2. Dermed vil den samlede støj kildestyrke være ca. 4 dB større. Støjen vurderes altså at stige med ca. 4 dB, hvis der anvendes overplanting.

6.4.2.3.3 Kumulative virkninger

Når havvindmøllerne er etableret, udsender de støj, der primært skyldes vingernes bevægelse gennem luften. Støjen spredes i omgivelserne og dæmpes med øget afstand. Selvom afstanden til land er minimum 15 km for planområdet Kattegat, kan støjen potentielt medføre en påvirkning af befolkningen og dermed have betydning for menneskers sundhed.

Støjbidraget fra havvindmøller etableret i planområdet Kattegat skal ved de enkelte støjfølsomme områder eller den enkelte beboelse i det åbne land lægges sammen med støjbidraget fra andre vindmøller. Det inkluderer således støjbidraget fra både Anholt Havmøllepark, Hesselø Havvindmøllepark og landvindmøller på bl.a. Djursland.

Samlet vurderes det, at havvindmøller etableret i planområdet Kattegat ikke i sig selv vil medføre støj, der fører til overskridelse af grænseværdierne for støj fra vindmøller, herunder grænseværdierne for lavfrekvent støj. Dette gælder for basisscenariet (**ubetydelig påvirkning**).

For overplantingsscenariet anslås støjbidraget til at være højere end for basisscenariet, hvorfor risikoen for overskridelse af den lavfrekvente støjgrænseværdi i sommerhusområder beliggende ved kysten stiger tilsvarende. Det vurderes at være en **moderat påvirkning** for den lavfrekvente støj og en **ubetydelig påvirkning** for totalstøjen.

Det vurderes generelt, at der er et tilstrækkeligt støjmæssigt råderum til den samlede støj fra planområdet Kattegat og eksisterende vindmøller. Støjpåvirkningerne kan dog først fastlægges endeligt i forbindelse med senere miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter. Risikoen for overskridelse af grænseværdierne for støj vurderes at være størst i nærområdet omkring eksisterende landvindmøller, hvor det samlede støjmæssige råderum allerede kan være helt eller næsten helt udnyttet af landvindmøllerne. Det kan betyde, at der ikke er støjmæssigt plads til selv et meget lille ekstra støjbidrag fra en havvindmøllepark.

Pga. den større afstand fra planområdet Kattegat til Sverige end til Danmark vurderes det, at planområdet Kattegat vil bidrage ca. 10 dB mindre i Sverige end i Danmark.

6.4.2.3.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

I senere miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter bør der gennemføres nærmere vurderinger af støj fra anlægsarbejderne baseret på konkrete beregninger af støj, der kan nå boliger på land. Vurderingerne bør ske med udgangspunkt i retningslinjer om støj fra anlægsarbejder, som er fastsat af kommunerne, eller almindeligt anvendte kriterier for støj fra anlægsarbejder.

For havvindmøllerne i drift bør der udføres konkrete beregninger af støj fra havvindmøllerne, som etableres i planområdet Kattegat ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Beregningerne skal dokumentere, at grænseværdierne for støj fra vindmøller kan overholdes. Disse beregninger skal omfatte støj fra eksisterende havvindmøller og landvindmøller for at sikre, at der inden for grænseværdierne for støj fra vindmøller er et støjmæssigt råderum ved enkelte boliger til støjbidrag fra havvindmøller etableret i planområdet Kattegat.

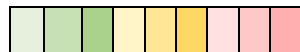
Derudover er der generelt ved etablering af havvindmøller mulighed for at fokusere på tekniske specifikationer og krav i forhold til havvindmøllernes støjpåvirkning, ligesom der generelt er mulighed for at imødegå støjpåvirkninger gennem optimering af opstillingsmønstre i havvindmølleparker.

6.4.2.3.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til luftbåren støj.

*Tabel 6-20 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a	Grøn	Støjgrænser overskrides ikke.
1b	Grøn	Do.
2a	Grøn	Do.
2b	Grøn	Do.
3	Gul	Moderat for den lavfrekvente støj (og ubetydelig for totalstøjen).
4	Gul	Do.

6.4.2.4 Risikovirksomhed

6.4.2.4.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformertplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Etablering af PtX-anlæg på havet kan udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer. Reglerne omkring risikovirksomheder på havet er i dag ikke helt afklarede.

Hvis PtX-anlæg etableres på en konstrueret ø, vil der formentlig gælde de samme regler, som på land (onshore). Landvindinger, som matrikuleres, betragtes sædvanligvis som landarealer efter matrikuleringen.

PtX-anlæg etableret på havet (offshore) på platforme er ikke umiddelbart omfattet af gældende risikolovgivning. Eksisterende offshore olie- og gasaktiviteter er dog omfattet af en lang række regler om sikkerheds- og sundhedsmæssige forhold, herunder bl.a. risikovurdering og risikoreduktion samt arbejdsmiljø og beredskab. Reglerne gælder for både faste og mobile anlæg samt for væsentlige ændringer af sikkerheds- og miljøkritiske elementer. Lignende regler antages også at ville gælde for kommende offshore PtX-anlæg.

Regler for offshore olie- og gasaktiviteter⁶⁴, som kan være relevante for PtX-anlæg, omfatter bl.a.:

- Identifikation og nedbringelse af risiko for større ulykker, som kan medføre dødsfald, alvorlig personskade eller miljøskade. Ulykker kan f.eks. omfatte eksplosion, brand eller udslip af farlige stoffer.
- Etablering og vedligeholdelse af et ledelsessystem for styring af sikkerheds- og sundhedsmæssige risici og risici for større miljøhændelser.
- Fastlæggelse af sikkerhedszoner omkring anlægget, som begrænser skibstrafik i området.

Anlæggene, der muliggøres af planen, forventes at skulle leve op til acceptkriterier for de relevante stoffer herunder også for CO₂ for at få risikoaccept forud for en realisering. Dette vil føre til, at anlæg som muliggøres af planen ikke udgør en betydelig risiko for personer, der arbejder eller af andre årsager opholder sig nær disse anlæg.

Som det fremgår af ovenstående, er rørledninger og transport af farlige stoffer ikke omfattet af risikobekendtgørelsen, ligesom CO₂ i det hele taget, ikke er omfattet. Uheld ved transport eller andre CO₂-uheld vil have en påvirkning af miljø og mennesker. På det foreliggende grundlag vurderes det at påvirkningen **kan være væsentlig** i uheldssituationer. Når der foreligger specifikke informationer om kommende projekter (mængder, lokaliteter m.v.), som kan etableres i planområdet ved en realisering af planen, skal der foretages en vurdering af påvirkningen på dette grundlag.

Da Power-to-X anlæg er risikoanlæg, kan de kun etableres i områder, hvor der ikke bor mange mennesker eller ikke opholder sig igennem længere tid. Det er ikke muligt at lave en mere detaljeret vurdering på nuværende tidspunkt. Når der foreligger specifikke infor-

⁶⁴ Lovbekendtgørelse nr. 125 af 6. februar 2018 om bekendtgørelse af offshoresikkerhedsloven.

mationer om kommende projekter (mængder, lokaliteter m.v.), som kan etableres i planområdet ved en realisering af planen, skal der foretages en vurdering af påvirkningen på dette grundlag.

Samlet set vurderes påvirkningen således at være **ubetydelig**.

6.4.2.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne, idet der kun etableres risikovirksomheder i scenarie 1b, 2b, 3 og 4.

6.4.2.4.3 Kumulative virkninger

Der kan opstå kumulative virkninger med andre risikovirksomheder, som kan forstærke konsekvenserne ved uheld. Risikouheld ved en risikovirksomhed kan med andre ord føre til dominoeffekter. På det foreliggende grundlag kan det imidlertid ikke vurderes, hvilke uheldsscenarioer og andre risikovirksomheder, der kan blive tale om.

6.4.2.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

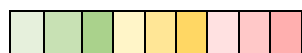
Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirksomheder på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

6.4.2.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til risikovirksomhed.

*Tabel 6-21 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

*Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		–
1b		–
2a		–
2b		–
3		–
4		–

6.4.3 Arealanvendelse og materielle goder

6.4.3.1 Fiskeri

Størrelser og præcis placering af konkrete havvindmøller i planområdet har betydning for påvirkningen af fiskeriet i planområdet. Det samme gælder for søkabler og/eller brintrørledninger inden for området mellem planområdet og kysten, hvor søkabler og/eller rørledninger forventes ført i land ved en realisering af planen. Dette konkretiseres først i en senere fase.

Miljørapporten behandler således udelukkende de potentielle virkninger på et overordnet niveau, som kan opstå i forhold til fiskeriet. Kabelbekendtgørelsen⁶⁵ begrænser således benyttelsen af bundtrawl inden for 200 m afstand fra søkabler og/eller rørledninger, hvilket i praksis forhindrer trawlfiskeri i planområdet.

Planområdet Kattegat med tilhørende kabelkorridor er stort set uden betydning for fiskeriet i Kattegat. Området er således helt uden betydning for fiskerierne efter jomfruhummer og brisling, som er de økonomisk vigtigste fiskerier i Kattegat. Der kan dog forekomme trawlfiskeri efter blandet konsumfisk i mindre omfang (jf. afsnit 6.1.3.1). Det vurderes derfor, at interessekonflikter med fiskeriet i forbindelse med en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vil være begrænset.

6.4.3.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

6.4.3.1.1.1 Begrænsninger af fiskeriet under etablering

Under anlægsarbejdet vil der blive etableret et restriktionsområde med en sikkerhedszone omkring opstillingsstedet for de enkelte møller samt i forbindelse med kabeludlægningsfartøjer i området kabelkorridoren og mellem møllerne. Der vil ikke kunne foregå fiskeri i disse områder i anlægsfasen og dermed vil eventuelt trawlfiskeri skulle omlægges til andre områder, hvor der kan fiskes.

⁶⁵ Bekendtgørelse nr. 939 af 27. november 1992 om bekendtgørelse om beskyttelse af søkabler og undersøiske rørledninger.

Restriktioner og påvirkninger for fiskeriet under anlægsfasen vil være lokal, midlertidig og begrænset til planområdet og området hvor kabler nedlægges. Påvirkningen vurderes at være **ubetydelig**, men vil afhænge af møllernes endelige placering og de restriktioner fiskeriet vil blive pålagt.

6.4.3.1.1.2 Begrænsninger af fiskeriet i driftsfasen

Et permanent forbud mod trawl inden for 200 m afstand fra søkabler og/eller rørledninger, ville påvirke fiskeriet, men dette beror på en nærmere analyse, som ikke har været mulig at udføre på det foreliggende grundlag. Potentielt kan konsekvensen af en sådan omlægning medføre meromkostninger for de påvirkede erhvervsfiskere, men vurderes at være lokal og begrænset til planområdet og kabelkorridoren. Påvirkningen vurderes derfor at være **ubetydelig**.

Den overordnede påvirkning vil i høj grad afhænge af møllernes endelige placering og de restriktioner fiskeriet vil blive pålagt.

Der henvises til afsnit 6.4.1.1.3 for en nærmere beskrivelse af påvirkningen af fiskebestanden i planområdet og kabelkorridoren.

6.4.3.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

6.4.3.1.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat fra svensk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fiskeri på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand, idet generne for fiskeriet kan bestå i forstyrrelser, periodiske adgangs begrænsninger og indskrænkede manøvrermuligheder. Desuden kan mulighederne for fiskeri blive reduceret som følge af blokering af trawlruter og beslaglæggelse af væsentlige fiskepladser.

Myndighederne i Sverige og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

6.4.3.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Inden en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat bør der foretages en nærmere analyse og vurdering af påvirkningen af fiskeriet og eventuelt optages forhandlinger om kompensation for tabt fiskeri i henhold til fiskerilovens bestemmelser.

Desuden bør der indhentes data for en længere periode, hvilket kan give et overblik over fiskeriet i planområdet Kattegat fordelt på fiskerityper som f.eks. bundtrawl og pelagisk trawl.

Analysen og vurderingen af påvirkningen bør også adressere det økonomiske tab for fiskeriet.

6.4.3.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til fiskeri.

Tabel 6-22 Samlet vurdering.

Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på fiskeri.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

6.4.3.2 Råstoffer og råstofindvinding

Realiseringen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) i planområdet Kattegat kan medføre en fortrængning eller begrænsning af den eksisterende arealanvendelse herunder f.eks. marin råstofindvinding som følge af arealsammenfaldet mellem tracéerne for søkabler og/eller brintrørledninger til land.

I det følgende vurderes betydningen af planområdet Kattegat og de anlæg som muliggøres af planen for muligheden for indvinding af råstoffer i Kattegat.

6.4.3.2.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Søkabler og/eller rørledninger fra planområdet kan krydse fællesområde nr. 506-TA Nord for Tvillingerne. Der foreligger en primærtilladelse til indvinding fra området, som er gældende indtil 3. april 2028. Området er delt i flere delområder, og der kan således kun indvindes materialer til opfyldningsarbejder i en del af fællesområdet.

Som følge af fællesområdets beliggenhed og udstrækning vurderes de anlæg som planen muliggør (søkabler og/eller rørledninger) at kunne medføre en **ubetydelig til moderat** påvirkning af muligheden for at udnytte den tilgængelige råstofressource inden for området.

Påvirkningsgraden afhænger af flere forhold; det har dels betydning om søkabler og/eller brintrørledninger udlægges gennem delområder, hvor råstofferne findes i stor mængde og i en kvalitet, som er anvendelig til indvindingsformålet; og dels har det betydning hvor mange søkabler og/eller rørledninger, der skal krydse området, da der i henhold til lovgivningen skal udlægges en sikkerhedszone på 200 m på hver side af søkabler og/eller rørledninger. Hvis sikkerhedszonens udstrækning kan reduceres i forbindelse med konkretisering af projekter, vil den potentielle påvirkning kunne mindskes til en ubetydelig påvirkning.

I forbindelse med nye tilladelser og forlængelse af eksisterende tilladelser bør der tages højde for arealudlægget til havvindmøller. Dette kan ske i samarbejde med Miljøstyrelsen, der er myndighed for tilladelser til marin råstofindvinding i henhold til råstoflovens bestemmelser.

I området omkring fællesområdet 506-TA Nord for Tvillingerne er der udlagt et potentielt fællesområde nr. A21-56 Nord for Tvillingerne. Der har tidligere været givet en tilladelse til efterforskning efter auktion, men denne bortfaldt i 2012.

De potentielle fællesområder nr. 270-A Briseis Flak, nr. 518-B Hastens Grund og nr. 518-A Schultz Grund er beliggende, så der er et sammenfald med planområdet Kattegat. Tidligere tilladelser til udnyttelse af områderne er bortfaldet i 2007.

Søkabler og/eller brintrørledninger vil også kunne krydse gennem det potentielle fællesområde nr. A21-56 Nord for Tvillingerne, og de potentielle fællesområder nr. 270-A Briseis Flak, nr. 518-B Hastens Grund og nr. 518-A Schultz Grund er beliggende, så der er et sammenfald med planområdet Kattegat. Tidligere tilladelser til udnyttelse af områderne er bortfaldet i 2012 henholdsvis 2007.

I forhold til eventuelle fremtidige tilladelser til indvinding fra de potentielle fællesområder bør der tages højde for arealudlægget til havvindmøller og Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og den mulige rør- og kabelføring til land.

Der er råstofforekomster af mulig indvindingsmæssig interesse i kabelkorridoren jf. oplysningerne i GEUS' marine råstofdatabase. Hvis brintrørledninger og kabeltracéer placeres med størst muligt hensyn til råstofforekomster og der i myndighedsprocessen tages de nødvendige hensyn, vurderes påvirkningsgraden samlet set at være **ubetydelig til moderat**.

6.4.3.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

6.4.3.2.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat fra svensk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og råstofindvinding på den anden side.

Indvinding af råstoffer fra marine råstofindvindingsområder foregår i henhold til gældende tilladelser. Fællesområder er områder, hvor alle kan søge om tilladelse til at indvinde råstoffer.

Der er mulighed for et arealmæssigt sammenfald mellem fællesområde nr. 506-TA Nord for Tvillingerne og den mulige placering af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet Kattegat til kysten. Primærtilladelsen til indvinding af råstoffer fra fællesområdet er gældende indtil 3. april 2028. Dermed er der ikke et tidsmæssigt sammenfald mellem indvinding af råstoffer fra fællesområdet og anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af de øvrige anlæg, som planen muliggør, herunder søkabler og/eller rørledninger.

Der vurderes ikke at være kumulative virkninger, da der ikke er et tidsmæssigt sammenfald, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand.

Myndighederne i Danmark bør tage de nødvendige hensyn til en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat, når fremtidige tilladelser til råstofindvinding i Kattegat udstedes. Ligeledes bør der i forbindelse med myndighedsgodkendelser af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet tages de nødvendige hensyn til råstofindvinding i området.

6.4.3.2.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af råstoffer og råstofindvinding som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Det anbefales dog, at kabler og/eller rørledninger etableres med størst muligt hensyn til råstofområder og -forekomster, samt at der i forbindelse med fremtidige tilladelser tages højde for arealudlægget til havvindmøller.

6.4.3.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til råstoffer og råstofindvinding.

*Tabel 6-23 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.*

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Der skal tages størst muligt hensyn til råstofindvinding.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

6.4.3.3 Radar- og radiokæder

I det følgende foretages en vurdering af påvirkningen af radarsystemer som følge af arealudlægget for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), her specifikt planområdet Kattegat.

Som det fremgår af afsnit 6.1.3.3 vurderes en konkret havvindmøllepark i planområdet ikke at påvirke eksisterende radiokæder, hvorfor emnet vil ikke blive behandlet yderligere i det følgende.

6.4.3.3.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Om en havvindmøllepark påvirker en radar, afhænger bl.a. af afstanden mellem havvindmølleparken og radaren samt af faktorer som radartype, opstillingsmønster i havvindmølleparken, geografisk udbredelse af havvindmølleparken samt antal og dimensioner af havvindmøller.

De generelle påvirkninger af en radar fra en havvindmøllepark kan omfatte:

- Dannelse af radarskygge bag havvindmøller, der bevirker, at bagvedliggende mål enten ikke kan detekteres eller kun dårligt kan følges
- Refleksion af radarstråler i tårne og vinger, som kan give anledning til falske radar mål (falske ekkoer).

Nedenfor følger en generel beskrivelse af de potentielle påvirkninger af forskellige radar-typer.

6.4.3.3.1.1 Forsvarets overvågningsradarer

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Kattegat i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer på Anholt og Sjællands Odde samt i Bønnerup, Hals og Vejby Strand.

Allerede nu på planniveau bliver der foretaget en analyse af påvirkningen af Forsvarets radar som følge af en etablering af en havvindmøllepark i Kattegat. Dette som en del af forundersøgelserne. Forsvaret vil på baggrund af analysen kunne give et omkostnings-estimat for de nødvendige afværgeforanstaltninger. Tallet kan blive justeret efterfølgende på baggrund af en analyse af de konkrete projekter i planområdet Kattegat.

6.4.3.3.1.2 Civile luftfartsanlæg

Påvirkning af lufthavnsradarerne i Aarhus Lufthavn, i form af refleksioner og dannelse af radarskygge bag vindmøller, vurderes at være **ubetydelig** pga. afstanden til planområdet. Herudover benytter lufthavnene sig primært af sekundære radarer, hvor refleksioner og skygger i den givne afstand fra planområdet ikke vil medføre nogen påvirkning.

Luffartsanlæg kan være helt eller delvis sikret med servitutter i en radius af 300 m, men vindmøller kan påvirke nogle typer af anlæggene i afstande op til 15 km. Da afstanden mellem planområdet og nærmeste luftfartsanlæg er mere end 15 km, vurderes der ikke at opstå konflikter mellem planen og anvendelsen af lufttjenesteanlæggene (**ingen påvirkning**).

6.4.3.3.1.3 Skibsradarsystemer

Der forventes udarbejdet en separat sejladsikkerhedsrapport bl.a. omfattende sejladsrisikovurderinger for planområdet Kattegat. I denne forbindelse vil eventuelle konflikter med skibsradarsystemer blive klarlagt og myndighederne vil stille krav om afværgende foranstaltninger i relevant omfang af hensyn til sejladsikkerheden.

6.4.3.3.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Antal og dimensioner af havvindmøller har betydning for påvirkning af radarsystemer, hvorfor påvirkningsgraden vurderes at øges fra scenarie 1 til 4.

Det er ikke muligt at foretage konkrete vurderinger af de specifikke scenarier på det foreliggende grundlag og uden at inddrage Forsvaret i overvejelserne.

6.4.3.3.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat fra svensk og dansk side, kan føre til interessemodsatninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og operatører af radar- og radiokæder på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interesseudsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand.

Myndighederne i Sverige og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

6.4.3.3.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Kattegat i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer på Anholt og Sjællands Odde samt i Bønnerup, Hals og Vejby Strand.

I forbindelse med de konkrete havvindmølleprojekter bør der gennemføres en analyse med henblik på en nærmere vurdering af den potentielle påvirkning af de militære radar- og radiokommunikationssystemer. Analysen bør også identificere relevante tiltag med henblik på at minimere påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer.

Vurderingens robusthed afhænger af grundlaget for analysen, herunder oplysninger om havvindmøllernes placering, højde, antal og indbyrdes afstand. Der foretages aktuelt en analyse af påvirkningen fra planområdet Kattegat på Forsvarets radar som en del af forundersøgelserprogrammet.

Forsvaret bør inddrages i overvejelserne omkring tiltag til minimering af påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer. Tiltagene kan bl.a. være justeringer af de konkrete opstillingsmønstre i havvindmølleparkerne, så radarbilledet forstyrres mindst muligt. Andre tiltag kan være at dække påvirkede områder ved etablering af gap fill-radarer og/eller opgradering/ombygning af eksisterende radarsystemer med henblik på at forbedre overvågningen nær og over havvindmøllerne.

6.4.3.3.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til radar- og radiokæder.

Tabel 6-24 Samlet vurdering.

Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på Forsvarets overvågningsradarer. Analyse af militære radar- og radiokommunikationssystemer er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

6.4.4 Hydrografi og morfologi

6.4.4.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

6.4.4.1.1 Hydrografi

Havvindmølleparker fører potentielt til permanente påvirkninger af de hydrografiske forhold i planområdet og tilstødende områder. Påvirkningerne af de hydrografiske forhold forekommer primært som ændringer i bølge- og strømforhold. Ændringerne vil dels skyldes en direkte blokering fra fundamenter for havvindmøller, transformerplatforme og innovationsanlæg, men også indirekte da vindforholdene ændres.

Graden og omfanget af påvirkningerne ved en realisering af planen vil afhænge af udformningen af en konkret havvindmøllepark i planområdet svarende til de forskellige scenarier med varierende antal, størrelse og opstillingsmønster for møllerne.

Der henvises til afsnit 6.4.1.1.1 om en vurdering af de afledte virkninger på marine økosystemer som følge af lokale effekter på hydrografiske forhold. For en vurdering af de afledte morfologiske virkninger på havbund og kyst som følge af effekter på hydrografiske forhold og afledte effekter på det marine økosystem henvises til afsnit 6.4.1.2.1.

6.4.4.1.1.1 Bølgeforhold

Den direkte påvirkning af bølgeforholdene fra fundamenter vil være lokale og overordnet set **ubetydelig** (Christensen E. D., 2013).

Den indirekte påvirkning af bølgeforholdene som følge af en reduktion i vindhastighed over og neden for planområdet vil være mere væsentlig og også strække sig ud over planområdet. Effekten af den reducerede vindhastighed vil være aftagende med afstanden fra planområdet (Christensen E. D., 2013), men kan for store (eller flere områder med lille indbyrdes afstand) havvindmølleområder påvirke bølgeforholdene flere mange kilometer væk (Bärfuss, 2021). I den sydlige del af planområdet og nogle kilometer nedenfor (i forhold til vindretningen) vurderes uden overplanting reduktioner i den signifikante bølgehøjde i størrelsesorden 3-5 %, mens bølgeperioder og -retninger vil være nærmest uforandret (Christensen E. D., 2013; Fischereit, 2022). For normale vindforhold vil de anførte relative reduktioner svare til en reduktion i bølgehøjden på mindre end 5 cm.

Området, der påvirkes, vil naturligt ændres med vindretningen og dets størrelse ændres med størrelsen og antallet af møller for varierende påvirkninger af vinden (se afsnit 6.6.2.1.1). Et scenarie med overplanting, vil som følge af en større reduktion af vindhastigheden, have en større påvirkning af bølgeforholdene. Modellering af bølger, udført i forbindelse med udarbejdelsen af den strategiske miljøvurdering for Plan for Nordsøen I, viser at reduktionen i bølgehøjden under nogle forhold kan være 30 cm, hvilket nærmere er en reduktion på omkring 10 %.

I forhold til den normale variation i bølgeforholdene vurderes reduktionen dog at være **ubetydelig**.

6.4.4.1.1.2 Strømforhold

Den direkte påvirkning fra fundamentene vil lokalt være stor og strømhastigheden vil stige kraftigt omkring det enkelte fundament med dannelse af hvirvler nedstrøms. For en typisk størrelse af cirkulære fundament for havvindmøller vil hvirvlen i en afstand af mindre end 100 m dog være så svag, at påvirkningen af den almindelige strømning vil være ubetydelig. Hvirvlen vil samtidig medføre en vertikal opblanding og en eventuel lagdeling må forventes opbrudt nedstrøms for det enkelte fundament.

Overordnet set vil fundamentene øge strømningsmodstanden gennem planområdet. For scenarier uden overplanting vurderes påvirkningen af strømmen gennem og vandskiftet i planområdet dog at være **ubetydelig**.

For scenarier med overplanting vurderes det, at strømningsmodstanden kan øges til et niveau, der kan medføre, at strømmen i nogen grad afbøjes. Det overordnede strømningsbillede ændres herved og om end påvirkningen umiddelbart vurderes at være **moderat**, bør strømforholdene for et eventuelt overplanting-scenarie modelleres for at sikre, at vandskiftet i planområdet og langs Djurslands kyst ikke reduceres væsentligt.

Overfladestrømmen påvirkes og kan i nogle tilfælde være domineret af vinden. Over længere stræk og stabile vindforhold vurderes den vindgenererede strøm at udgøre 1-3% af vindhastigheden (IEC, 2019; DNV GL, 2020). Med en reduktion i vindhastigheden på omkring 1 m/s over et begrænset område, som vurderet i afsnit 6.6.2.1.1, synes det rimeligt at antage, at effekten på overfladestrømmen er begrænset til 1% eller 1 cm/s, hvilket alene vurderes at være en **ubetydelig** påvirkning af strømmen.

6.4.4.1.2 Morfologi

Ændringer i bølge- og strømforholdene kan påvirke både havbunds- og kystmorfologien.

6.4.4.1.2.1 Havbundsmorfologi

Omkring fundamenter for havvindmøller, transformerplatforme og innovationsanlæg etableret som følge af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, kan der som følge af en øget strømhastighed forekomme erosion af havbunds-sedimenter. Hvis det vurderes, at der kan forekomme væsentlige erosionshuller, bliver der dog typisk udlagt erosionsbeskyttelse for fundamenter og kabler. Uden erosionsbeskyttelse vurderes det, at erosionshuller omkring de enkelte møllefundamenter over tid kan nå en dybde på op omkring 10 m med en udstrækning på omkring 50 m nedstrøms. Udlægges erosionsbeskyttelse kan der langs kanten af denne forekomme erosion med en forventet dybde og udstrækning på op mod henholdsvis 1 m og 3 m. Både uden og med overplanting vil erosionshuller (og eventuel erosionsbeskyttelse) udgøre en ganske begrænset andel af planområdets areal (**ubetydelig påvirkning**).

Uden for planområdet vil ændringerne i bølge- og strømforholdene være væsentligt mindre end den naturlige variation og vurderes ikke at påvirke havbundsmorfologien (ingen påvirkning).

Samlet set vurderes påvirkningen af havbundsmorfologien i og uden for planområdet at være **ubetydelig**.

6.4.4.1.2.2 Kystmorfologi

Den nærmest omkringliggende kyst ved Djursland ligger 15 km vest for planområdet og er relativt sjældent og kun i ganske begrænset omfang påvirket af bølger fra østlig retning. Samtidig vil bølgerne, som vurderet i afsnit 6.4.4.1.1.1, kun blive svagt reduceret neden for planområdet og med en retning nærmest normal til kysten vurderes påvirkningen af kystmorfologien at være **ubetydelig**.

6.4.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

For scenarier med overplanting vurderes det, at strømningsmodstanden kan øges til et niveau, der kan medføre, at strømmen i nogen grad afbøjes, mens det for scenarier uden overplanting ikke vurderes at være tilfældet.

Det er ikke på det foreliggende grundlag muligt at skelne yderligere mellem scenarierne.

6.4.4.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på hydrografiske og morfologiske forhold i samspillet mellem en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat og øvrige havvindmølleparker i Kattegat.

6.4.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

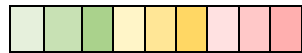
Det anbefales, at der i en senere fase gennemføres en modellering af strømforholdene for et eventuelt overplantingsscenarie med henblik på at sikre, at vandskiftet i planområdet Kattegat og langs Djurslands kyst ikke reduceres væsentligt.

6.4.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til hydrografi og morfologi.

Tabel 6-25 Samlet vurdering.
 Tabellen kan *ikke* stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
 Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
 Gul: Moderate påvirkninger.
 Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på hydrografi.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Vurderingsgrad er baseret på hydrografi. Modellerings af strømforhold anbefales.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på morfologi.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		d.o.

6.4.5 Kulturarv og arkæologisk arv

Etablering af konkrete havvindmølleprojekter kan påvirke vrag, tidligere bopladser og andre forhold af betydning for den marine kulturarv og arkæologiske arv. Der er derfor foretaget en vurdering af påvirkninger af marinarkæologiske forhold med fokus på hvilke beskyttelseshensyn, der bør varetages og som der skal være opmærksomhed på i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat.

6.4.5.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Identificerede fund og fortidsminder i planområdet kan påvirkes af etableringen af en konkret havvindmøllepark i planområdets nordlige og sydlige del. Herunder kan et eventuelt arealsammenfald mellem kabelkorridor og udpegninger også have en påvirkning af fortidsminderne. Omfanget vil afhænge af konkrete udformninger ved planens realisering, herunder opstillingsmønster, funderingsmetode, placering af møllerne m.v.

De registrerede fortidsminder i områderne er punktudpegninger og ikke arealudpegninger, hvilket betyder at en eventuel påvirkning er afhængig af de konkrete placeringsvalg, og ikke kan vurderes på planniveau. Vurderingen skal foretages i forbindelse med miljøvurderingen af konkrete havvindmølleprojekter og potentielle områder for udlægning af søkabler og/eller rørledninger.

Af museumslovens § 29 h⁶⁶ fremgår det desuden, at spor af fortidsminder der findes under anlægsarbejdet skal anmeldes til Kulturministeriet og at arbejde, der berører fortidsmindet, skal standses. Herefter beslutter Slots- og Kulturstyrelsen, om arbejdet kan fortsætte, eller om det skal indstilles, indtil der er foretaget en marinarkæologisk undersøgelse.

Kabelkorridoren bør placeres på en sådan måde, at arealsammenfaldet mellem fund og fortidsminder og placering af kablet minimeres eller helt undgås. Det anbefales, at der udføres marinarkæologiske undersøgelser i planområdet samt eventuelt i områder for udlægning af søkabler og/eller rørledninger med henblik på at undersøge mulige fortidsminder, herunder tidligere bosættelser samt vrag.

Generelt set skal der tages hensyn til de marinarkæologiske forhold ved realisering af planen, men med afsæt i karakteren og omfanget af de registrerede fortidsminder, vurderes kulturarv og arkæologisk arv på havet at blive påvirket i **ubetydelig** grad af planen.

Samlet set vurderes kulturarv og arkæologisk arv på havet **ikke at blive påvirket væsentligt** af planen.

6.4.5.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

6.4.5.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på kulturarv og arkæologisk arv i samspillet mellem en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat og øvrige havvindmølleparker i Kattegat.

⁶⁶ Lovbekendtgørelse nr. 358 af 8. april 2014 om bekendtgørelse af museumsloven.

6.4.5.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger. Da påvirkningen er stedspecifik og desuden afhænger af de konkrete projekters udformning, anbefales det, at der i forbindelse med de kommende miljøkonsekvensvurderinger foretages en nærmere marinarkæologisk undersøgelse af de konkrete projekters påvirkning.

6.4.5.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til kulturarv og arkæologisk arv.

Tabel 6-26 Samlet vurdering.

Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a	Grøn	Marinarkæologisk undersøgelse er påkrævet.
1b	Grøn	Do.
2a	Grøn	Do.
2b	Grøn	Do.
3	Grøn	Do.
4	Grøn	Do.

6.4.6 Landskab og visuelle forhold

I dette afsnit vurderes de visuelle og landskabelige påvirkninger af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), specifikt for planområdet Kattegat. Den konkrete vurdering af påvirkningen af kystlandskaberne afhænger af den endelige placering af den konkrete havvindmøllepark, opstillingsmønsteret i havvindmølleparken, antal af havvindmøller og de enkelte havvindmøller (størrelse, type etc.).

En række af disse faktorer er ikke endelig kendt på nuværende tidspunkt, og vurderingen af de landskabelige og visuelle påvirkninger er derfor baseret på en række visualiseringer – også kaldet principvisualiseringer – af, hvordan de kommende havvindmølleparker kan komme til at fremstå.

6.4.6.1 *Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier*

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

6.4.6.1.1 Landskabsudpegninger og fredninger

6.4.6.1.1.1 Bevaringsværdige landskaber

I kystkommunerne beskrevet i afsnit 6.1.6.3 er flere områder udpeget som bevaringsværdige landskaber. For de bevaringsværdige landskaber gælder det, "at anlæg, nybyggeri og ændret arealanvendelse kun kan etableres i de udpegede områder, hvis de landskabelige kvaliteter ikke påvirkes negativt eller forstyrres. Anlæg og nybyggeri kan heller ikke etableres i tilknytning til eller udenfor de udpegede områder, hvis det vurderes at få negativ indflydelse på de landskabelige kvaliteter indenfor udpegningen." (Erhvervsstyrelsen, 2018, s. 13).

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de bevaringsværdige landskaber og kan derfor ikke påvirke udpegningsgrundlaget.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de bevaringsværdige landskaber.

6.4.6.1.1.2 Større sammenhængende landskaber

For de større sammenhængende landskaber gælder det, at de skal friholdes for større byggerier og tekniske anlæg, der kan sløre landskabssammenhængene, have konsekvenser for de karakteristiske og oplevelsesrige nabolandskaber eller forringe muligheder for at forbedre landskaberne. Desuden skal muligheden for at bevare og opleve de stor-slåede landskaber relativt upåvirket af aktiviteter som f.eks. el-ledningsnet, vindmølleparkeer m.v. sikres af hensyn til de visuelle værdier.

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de større sammenhængende landskaber og kan derfor ikke påvirke udpegningsgrundlaget.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de større sammenhængende landskaber.

6.4.6.1.1.3 Geologiske bevaringsværdier

For de geologiske bevaringsværdier gælder det, at de skal forvaltes med respekt og agtpågivenhed for de eksisterende værdier, og at byggeri og anlæg, herunder tekniske anlæg, så vidt muligt ikke skal placeres i de udpegede områder.

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de geologiske bevaringsværdier og kan derfor ikke påvirke udpegningsgrundlaget.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de geologiske bevaringsværdier.

6.4.6.1.1.4 Fredede områder

Af fredningsnævnets hjemmeside fremgår det, at fredninger kan være forskellige af natur og varetage flere hensyn på én gang. Samtidig indeholder fredninger bestemmelser, der fastslår, hvad der er tilladt i det fredede område, ligesom der stilles krav til særlige tiltag, herunder f.eks. naturpleje, anlæg og byggeri m.v. (Fredningsnævnet, 2023).

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de fredede områder og kan derfor ikke påvirke bestemmelser og særlige tiltag på udpegningsgrundlaget for de fredede områder.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de fredede områder.

6.4.6.1.2 Landskabelige og visuelle påvirkninger

For at belyse og vurdere de visuelle påvirkninger fra kysterne mod Kattegat inde fra land er der udarbejdet principvisualiseringer for fem punkter beliggende i henholdsvis Norddjurs, Syddjurs og Odsherred Kommuner. De nævnte kommuner er udvalgt med afsæt i nær- og mellemzoner for 27 MW-havvindmøllerne.

Fotostandpunkterne fremgår af Figur 6-59 nedenfor.



*Figur 6-59 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker omkring planområdet Kattegat, som er vurderet potentielt at kunne resultere i kumulative virkninger i forbindelse planområdet Kattegat. Udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer er vist med røde prikker med fotoretning illustreret med grå flade
Fremtidig havvindmøllepark Kattegat er vist med scenarie 4, dvs. 92 havvindmøller, 27 MW. Fremtidig Hesselø Havvindmøllepark er vist med scenarie 1, dvs. 84 havvindmøller, 15 MW. Eksisterende Anholt Havvindmøllepark er vist som etableret.*

6.4.6.1.2.1 Norddjurs Kommune

For Norddjurs Kommune er en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat visualiseret fra henholdsvis Fornæs Fyr på Djursland og Sønderbjerg på Anholt.

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Fornæs Fyr i afsnit 12.1 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6A – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12

- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 38 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 164 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 5/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 6/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 50 km – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 7/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 30 km – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 8/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 9/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 10/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 11/12
- Fotostandpunkt 1 – Fornæs Fyr – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 12/12

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Anholt, Sønderbjerg, i afsnit 12.2 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6A – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 38 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 164 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 2,46 GW – Overplantning – 5/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplantning – 6/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 50 km – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplantning – 7/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 30 km – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplantning – 8/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 9/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 10/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplantning – 11/12
- Fotostandpunkt 2 – Anholt, Sønderbjerg – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplantning – 12/12

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat er visualiseret i Norddjurs Kommune fra et punkt ved **Fornæs Fyr**, der er det østligst beliggende punkt på Djursland.

Landskabet på det nordøstlige Djursland er omskifteligt. Kyststrækningen består overvejende af marin flade, klitområder og bundmoræne. Mange steder går baglandet helt tæt til kystlinjen, da kysten i mange områder består af stærkt eroderede strande, høje skrænter og klinter.

Landskabet er overvejende et middel- til storskalalandskab bestående af landbrug, naturområder, beboelser og sommerhusområder. Baglandet ligger generelt højere end kysten, særligt i områder, hvor kystskrænter er dominerende. Det betyder, at udsigten fra baglandet over Kattegat er stor og fuldstændig uforstyrret af tekniske anlæg på havet. Området er generelt sårbart over for placering af tekniske anlæg og har langs hele kystlinjen særlige visuelle oplevelsesmuligheder.

Kysten ved Fornæs Fyr karakteriseres af Kystdirektoratet som en "blød klintekyst".

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 5,4 m, og der er 15,2 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed samt en sigtbarhed på henholdsvis 30 og 50 km. Herudover er der også udarbejdet natvisualiseringer. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i nærzonen.

Fra fotostandpunktet er der i dag fri og uforstyrret udsigt ud over Kattegat. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet.

Havvindmøllerne vil ændre på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Der vil dog være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på 30 og 50 km fremstår svagere end ved fuld sigtbarhed. Sigthedsstatistikken viser, at der i sommermånederne er en sigtbarhed på 10-20 km i 90-93% af tiden. Måned med den dårligste sigtbarhed er december, hvor der er en sigtbarhed på 10-20 km i 48% af tiden. Det betyder, at havvindmøllerne vil være meget synlige langt størstedelen af året.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat er visualiseret i Norddjurs Kommune fra et punkt ved **Sønderbjerg**, der er det sydvestligste beliggende punkt på Anholt i Kattegat.

Istidslandskabet er bakket og hævet over havet. Det er åbent og i stor skala, og fra den høje beliggenhed på Sønderbjerg er der i klart vejr lange kig.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 48,6 m, og der er 27,3 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed samt en sigtbarhed på henholdsvis 30 og 50 km. Herudover er der også udarbejdet natvisualiseringer. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i mellemzonen.

Fra fotostandpunktet er der i dag forholdsvis fri og uforstyrret udsigt ud over Kattegat. Den høje placering har en betydning for, hvor synlige havvindmøllerne fremstår, da jordens krumning modvirkes af den højere placering i terrænet. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet.

Havvindmøllerne vil ændre på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Der vil dog være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på 30 og 50 km fremstår mindre synlige end ved fuld sigtbarhed. Sigbarhedsstatistikken viser, at der sker et markant fald i sigtbarheden fra 20-30 km til 30-40 km. F.eks. har juli en sigtbarhed på 20-30 km i 81% af tiden, som falder til 23% af tiden på 30-40 km.

Om natten kan havvindmøllernes lysmarkering have betydning for synligheden. Der er ingen lyspåvirkning i området i dag. Lysmarkeringen af havvindmøllerne vil være tydelig og øge havvindmøllernes synlighed om natten i fuld sigtbarhed. Ved sigtbarheder lavere end fuld sigtbarhed vil der ingen lyspåvirkning være, idet lyset ikke kan ses. Lyspåvirkningen vurderes derfor at være **ubetydelig**.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vil have en **væsentlig** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten på det nordøstlige Djursland mod Kattegat og en **moderat** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten på Anholt mod Kattegat.

6.4.6.1.2.2 Syddjurs Kommune

For Syddjurs Kommune er en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat visualiseret fra henholdsvis Jernhatten og Trehøje, begge i Nationalpark Mols Bjerge.

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Jernhatten i afsnit 12.3 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6A – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 3 – Jernhatten – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6

- Fotostandpunkt 3 – Jernhatten – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6
- Fotostandpunkt 3 – Jernhatten – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/6
- Fotostandpunkt 3 – Jernhatten – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 38 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/6
- Fotostandpunkt 3 – Jernhatten – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 164 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 5/6
- Fotostandpunkt 3 – Jernhatten – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 6/6

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Trehøje, Nationalpark Mols Bjerge, i afsnit 12.4 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6A – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 4 – Trehøje, Nationalpark Mols Bjerge – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6
- Fotostandpunkt 4 – Trehøje, Nationalpark Mols Bjerge – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6
- Fotostandpunkt 4 – Trehøje, Nationalpark Mols Bjerge – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/6
- Fotostandpunkt 4 – Trehøje, Nationalpark Mols Bjerge – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 38 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/6
- Fotostandpunkt 4 – Trehøje, Nationalpark Mols Bjerge – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 164 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 5/6
- Fotostandpunkt 4 – Trehøje, Nationalpark Mols Bjerge – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 6/6

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat er visualiseret i Syddjurs Kommune fra et punkt ved **Jernhatten**, der er et østligt beliggende punkt i Nationalpark Mols Bjerge på Djursland. Der er tale om en fredet landskabsgeologisk seværdighed.

Landskabet på det sydøstlige Djursland er omskifteligt. Kyststrækningen består overvejende af marin flade, klitområder og bundmoræne. Mange steder går baglandet helt tæt til kystlinjen, da kysten i mange områder består af stærkt eroderede strande, høje skranter og klinter.

Landskabet er overvejende et middel- til storskalalandskab bestående af landbrug, naturområder, beboelser og sommerhusområder. Baglandet ligger generelt højere end kysten, særligt i områder, hvor kystskrænter er dominerende samt ved Mols Bjerge. Det betyder, at udsigten fra baglandet over Kattegat er stor og fuldstændig uforstyrret af tekniske anlæg på havet. Området er generelt sårbart over for placering af tekniske anlæg og har langs hele kystlinjen særlige visuelle oplevelsesmuligheder.

Kysten ved Jernhatten karakteriseres af Kystdirektoratet som en "blød klintekyst".

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 49,8 m, og der er 22,5 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i nærzonen.

Fra fotostandpunktet er der i dag fri og uforstyrret udsigt ud over Kattegat. Den høje placering har en betydning for, hvor synlige havvindmøllerne fremstår, da jordens krumning modvirkes af den højere placering i terrænet. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet.

Havvindmøllerne vil ændre markant på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Der vil dog være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en lavere sigtbarhed fremstår mindre synligt end ved fuld sigtbarhed. Sigthedsstatistikken viser, at der i sommermånederne er en sigtbarhed på 20-30 km i 77-81% af tiden. Måned med den dårligste sigtbarhed er december, hvor der er en sigtbarhed på 20-30 km i 23% af tiden. Resten af vinteren samt om foråret og efteråret svinger sigtheden, og havvindmøllerne vil være synlige i 34-65% af tiden. Det betyder, at havvindmøllerne vil være meget synlige langt størstedelen af året, om end sigtheden vil sløre dem på visse tider af året.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat er visualiseret i Syddjurs Kommune fra et punkt ved **Trehøje**, der er et relativt vestligt beliggende punkt i Nationalpark Mols Bjerge på Djursland. Der er tale om en fredet landskabsgeologisk seværdighed.

Landskabet på det sydøstlige Djursland er omskifteligt. Kyststrækningen består overvejende af marin flade, klitområder og bundmoræne. Mange steder går baglandet helt tæt til kystlinjen, da kysten i mange områder består af stærkt eroderede strande, høje skranter og klinter.

Landskabet er overvejende et middel- til storskalalandskab bestående af landbrug, naturområder, beboelser og sommerhusområder. Baglandet ligger generelt højere end kysten, særligt i områder, hvor kystskrænter er dominerende samt ved Mols Bjerge. Det betyder, at udsigten fra baglandet over Kattegat er stor og fuldstændig uforstyrret af tekniske anlæg på havet. Området er generelt sårbart over for placering af tekniske anlæg og har langs hele kystlinjen særlige visuelle oplevelsesmuligheder.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 127,3 m, og der er 38,3 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i mellemzonen.

Fra fotostandpunktet er der i dag udsigt ud over Ebeltoft Vig, halvøen Ebeltoft, byen Ebeltoft og Kattegat. Den høje placering har en betydning for, hvor synlige havvindmøllerne fremstår, da jordens krumning modvirkes af den højere placering i terrænet. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet.

Havvindmøllerne vil ændre på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Der vil dog være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en lavere sigtbarhed fremstår mindre synligt end ved fuld sigtbarhed. Sigtbarhedsstatistikken viser, at der i juli er en sigtbarhed på 30-50 km i 23 % af tiden. Resten af året der en sigtbarhed på 30-50 km i vintermånederne i 10-16% af tiden, i forårsmånederne i 18-28% af tiden og i efterårsmånederne i 16-21% af tiden. Det betyder, at havvindmøllerne ofte ikke vil være synlige.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vil have en **væsentlig** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten på det sydøstlige Djursland mod Kattegat og en **ubetydelig til moderat** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten på resten af det sydøstlige Djursland mod Kattegat.

6.4.6.1.2.3 Odsherred Kommune

For Odsherred Kommune er en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat visualiseret fra Havnebyen på Sjællands Odde.

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Havnebyen, Sjællands Odde, i afsnit 12.5 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6A – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 38 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 164 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 5/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 6/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 50 km – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 7/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 30 km – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 8/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 9/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 10/12
- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 11/12

- Fotostandpunkt 5 – Havnebyen, Sjællands Odde – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 92 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 2,46 GW – Overplanting – 12/12

En realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat er visualiseret i Odsherred Kommune fra et punkt ved **Havnebyen**, der er et nordligt beliggende punkt på Sjællands Odde.

Sjællands Odde består af højtliggende istidsdannelser og marint forland i kombination med hinanden. Havnebyen er beliggende i dødislandskab og lavt i forhold til baglandet. Landskabet falder på ca. 20-25 m på 400 m.

Landskabet fremstår generelt åbent og med mange steder med fri udsigt over Kattegat. Området er generelt ikke domineret af tekniske anlæg, men der findes dog spredte enkeltstående landvindmøller samt Odden Færgehavn på Oddens sydlige kyst og Søværnets Våbenkursus på den vestligste del af Sjællands Odde tange. Området er generelt sårbart over for placering af tekniske anlæg og har langs hele kystlinjen særlige visuelle oplevelsesmuligheder (Odsherred Kommune, 2012).

Kysten ved Havnebyen karakteriseres af Kystdirektoratet som en "blød klintekyst".

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 21,7 m, og der er 30,7 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed samt en sigtbarhed på henholdsvis 30 og 50 km. Herudover er der også udarbejdet natvisualiseringer. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i mellemzonen.

Fra fotostandpunktet er der i dag fri og uforstyrret udsigt ud over Kattegat. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet.

Afstanden til havvindmøllerne og jordens krumning har betydning for synligheden af havvindmøllerne, så de ses som forholdsvist lave elementer over horisonten. Havnebyen ligger dog på en skråning, hvorfor havvindmøllerne – grundet noget af byens placering i en højere kote – kan opleves med forskellig tydelighed på forskellige placeringer i byen.

Grundet sigtbarheden vil havvindmøllerne ikke ændre markant på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, selvom udsigten ændres. Dog vil der blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt. Det vurderes imidlertid, at disse påvirkninger vil være minimale, da sigtbarheden ofte vil gøre det vanskeligt at se havvindmøllerne.

Der vil dog være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på 30 og 50 km fremstår svagere end ved fuld sigtbarhed. Sigthedsstatistikken viser, at der i sommermånederne er en sigtbarhed på 30-40 km i 22-29% af tiden. Måned med den dårligste sigtbarhed er december, hvor der er en sigtbarhed på 30-40 km i 10% af tiden. Resten af årets måneder svinger synligheden, og havvindmøllerne vil være synlige i 16-28% af tiden. Det betyder, at havvindmøllerne ofte ikke vil være synlige eller fremstå tydeligt.

Om natten kan havvindmøllernes lysmarkering have betydning for synligheden. Der er ingen lyspåvirkning i området i dag. Lysmarkeringen af havvindmøllerne vil være tydelig og øge havvindmøllernes synlighed om natten i fuld sigtbarhed. Ved sigtheder lavere end fuld sigtbarhed vil der ingen lyspåvirkning være, idet lyset ikke kan ses. Lyspåvirkningen vurderes derfor at være **ubetydelig**.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vil have en **moderat** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten ved Havnebyen på Sjællands Odde mod Kattegat.

6.4.6.2 *Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier*

Som det fremgår ovenfor, vil der være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

6.4.6.3 *Kumulative virkninger*

Placeringen af forskellige havvindmølleparker i relativ nærhed til hinanden kan give en visuel oplevelse af én stor sammenhængende havmøllepark.

En række variable spiller dog en rolle: Afstanden fra land er afgørende for omfanget af de kumulative virkninger. Forskellige havvindmøllestørrelser/-typer og -farver, havvindmølleparkerne forskellige opstillingsmønstre samt bevægelser havmølleparkerne imellem bidrager også til en øget visuel uro og kompleksitet. Herudover har lysforurening fra de forskellige havvindmølleparker betydning for opfattelsen af, hvor lidt/meget lysforurening, havvindmøllerne medfører.

I relation til planområdet Kattegat kan Anholt Havvindmøllepark og Hesselø Havvindmøllepark bidrage til kumulative virkninger i form af visuelle effekter.

Placeringen af de to havvindmølleparker på hver sin side af planområdet Kattegat kan betyde, at der fra bl.a. Djursland og Anholt vil kunne ses havvindmøller i stort set hele synsfeltet, idet det dog vurderes, at afstanden til havmølleparkerne set fra Anholt vil minere de kumulative virkninger.

Ligeledes vil der fra Odsherred kunne opstå kumulative virkninger i et langt større område, end der gør sig gældende for planområdet Kattegat alene, fordi de tre havmølleparker visuelt vil kunne opfattes som ét stort, sammenhængende område.

De visuelle kumulative effekter i relation til planområdet Kattegat vurderes at være **moderate** alt afhængig af de ovennævnte variable.

6.4.6.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

På det foreliggende grundlag er det ikke muligt at foreslå tiltag til at imødegå eller minimere den væsentlige påvirkning af landskaberne langs kysten i Norddjurs og Syddjurs Kommuner eller den moderate påvirkning af landskaberne langs kysten på Anholt og i Odsherred Kommune.

I forbindelse med den videre proces skal der foretages yderligere analyser og vurderinger af påvirkningen af kystlandskaberne som følge af etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat, herunder vurderinger af havvindmølleparkens kumulative påvirkninger med de øvrige havvindmølleparker i Kattegat.

6.4.6.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til landskab og visuelle forhold.

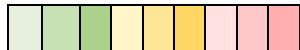
Tabel 6-27 Samlet vurdering.

Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Kysten langs Djursland er påvirket.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

6.5 Miljøvurdering af anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de sandsynlige væsentlige indvirkninger på de miljøforhold, som på grundlag af afgrænsningsrapporten er udvalgt som de relevante miljøfaktorer.

Der er tale om miljøvurdering af anlæg på land.

6.5.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

6.5.1.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

6.5.1.1.1 § 3-beskyttet natur

Vurderingerne er foretaget ud fra den forudsætning, at § 3-områder som udgangspunkt ikke berøres ved gennemgravning midlertidigt eller permanent. Yderligere forudsættes det, at alle §3-områder, som skal passeres af kabler og/eller rørledninger, vil blive passeret ved anlægsmetoden styret underboring. § 3-beskyttede søer og vandhuller undgås helt i forhold til både gennemgravning og styret underboring. Det skyldes, at en oprensning i forbindelse med et eventuelt blowout er umuligt i søer og vandhuller. Forudsætningerne er baseret på normal praksis i forbindelse med etablering af tilsvarende anlæg.

Ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger ved styret underboring er der som udgangspunkt ingen påvirkning af de pågældende § 3-områder. Ved styret underboring er der dog en risiko for, at der kan ske et udslip af boremudder (blowout) på de underborede naturtyper.

Det er ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Derfor vurderes de mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring ikke yderligere. De mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring – og tiltag i den forbindelse – er alene beskrevet kort nedenfor.

I forbindelse med styret underboring anvendes kemikalier, som lokalt kan påvirke jordbunden og nedsive til grundvandet. Der kan være risiko for blowout i forbindelse med styret underboring. Derfor udarbejdes en beredskabsplan for den konkrete styrede underboring, der sikrer hurtig og korrekt håndtering ved eventuelt blowout. Beredskabsplanen er typisk gældende for hele anlægsarbejdet – dvs. ikke kun for den konkrete styrede underboring.

Boremudder består typisk af bentonit, som er en naturligt forekommende jordart i Danmark. Ved blowout i vandløb, hvor boremudder opblandes i vandløbet, håndteres hændelsen afhængig af vandløbets vandføring. I vandløb med lav vandføring fjernes boremudderet inden for 12-24 timer i henhold til beredskabsplanen. I vandløb med høj vandføring, hvor boremudderet ikke kan fjernes, benyttes der udelukkende produkter til styret underboring, der sikrer, at tilstanden i det pågældende målsatte vandløb og eventuelle

nedstrøms beliggende målsatte vandområder ikke forringes, og at vandområdernes målopfyldelse ikke forhindres⁶⁷.

I relation til vandløb kan blowout – dvs. tab af boremudder fra den styrede underboring til omgivelserne – medføre en midlertidig påvirkning af vandmiljøet. Denne påvirkning kan forekomme i form af øget turbiditet i vandet forårsaget af boremuddret, som opløses, jo mere det opblandes, og jo mere nedstrøms, det bevæger sig. Hvis blowout sker lige i en gydebanke, en odderhule eller lignende vil gydebanken, odderhulen eller lignende blive kortvarigt forstyrret. Væsentlige påvirkninger af fisk, bundflora etc. vurderes ikke at forekomme pga. den midlertidige karakter, som påvirkningen af vandmiljøet har ved blowout.

De mulige påvirkninger ved blowout vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter, dvs. når der foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Der foregår løbende en udvikling og evaluering af metoder til krydsninger, herunder udvikling af nye metoder. Metoder, der er mere fordelagtige, kan således bringes i anvendelse ved fremføring af kabelanlæg i forbindelse med de konkrete projekter, der er omfattet af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). De konkrete metoder til fremføring af kabelanlæg vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter.

Når først kabler og/eller rørledninger er etableret, vil der ikke være nogen påvirkning af § 3-beskyttet natur eller de dyr eller planter, som er tilknyttet §3-områderne. Det skyldes, at kabler og/eller rørledninger er nedgravet og derfor ikke kan påvirke § 3-områderne. Det skal dog sikres, at kabel- og/eller ledningsgravene ikke fyldes med sandet jord, hvis de ligger i tilknytning til våde naturtyper. I så fald kan kabel- og/eller ledningsgravene få en drænende effekt. Som udgangspunkt anvendes den samme jord, som der graves op, og sandsynligheden for dette er derfor meget lille.

Det forudsættes, at stationsområde og eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, placeres uden for § 3-områder, så påvirkning af § 3-arealer undgås i driftsfasen. Stationsområdet vil heller ikke medføre merdeposition.

Sammenfattende vurderes, at der kun er risiko for påvirkninger af § 3-beskyttet natur i anlægsfasen, hvis der sker blowout i forbindelse med styret underboring, jf. ovenfor herom.

Det vurderes, at anlæg ikke påvirker § 3-områder i driftsfasen. Det skyldes, at der ikke er arealinddragelse af §3-områder, ændringer i hydrologien eller merdeposition fra anlægene.

⁶⁷ <https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf>.

6.5.1.1.2 Fredskov

Det skal som udgangspunkt undgås at placere kabler og/eller rørledninger og stationer samt PtX-anlæg i fredskov. Dette er for at undgå at fælde træer, og da der typisk vil blive stillet krav om, at der ikke må genplantes træer med dybdegående rødder oven på kablerne. Fredskovområder kan samtidig være levesteder for en lang række dyr og planter – herunder de strengt beskyttede bilag IV-arter, som dermed også vil blive påvirket af anlægsarbejderne.

Hvis det i den videre planlægning ikke kan undgås at nedgrave kabler eller rørledninger inden for fredskovsarealer, bør det så vidt muligt tilstræbes, at kabler og ledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er træbeplantning.

Hvis der som sidste mulighed skal anlægges f.eks. kabler eller rørledninger gennem fredskov, skal det afklares med Miljøstyrelsen, om der er behov for at udlægge erstatningskov.

Hvis fredskovsområder kan undgås at blive passeret i den videre planlægning vil der ikke være en påvirkning af fredskovsarealerne (**ingen påvirkning**). Hvis det ikke kan undgås at passere fredskovsarealer, vil det typisk bestræbes at gøre indgrebet så småt som muligt ved f.eks. at lægge kabler/ledninger langs veje. Hvis denne forudsætning videreføres i den videre planlægning, vurderes påvirkningen af fredskov som følge af de anlæg, som muliggøres af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) at være **ubetydelig til moderat** afhængigt af hvordan landanlæggene placeres i forhold til fredskovsarealer.

6.5.1.1.3 Natura 2000

Natura 2000 er betegnelsen for et sammenhængende netværk af beskyttede naturområder i EU, der er udpegede for at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Natura 2000-områderne er udpeget i henhold til EU's habitat- og fuglebeskyttelsesdirektiver⁶⁸. Habitatdirektivet er i dansk ret bl.a. implementeret i habitatbekendtgørelsen⁶⁹ og fastsætter kravene til myndighedernes sagsbehandling, når internationalt beskyttede naturtyper og beskyttede dyre- og plantearter kan blive påvirkede.

Planer og projekter skal underkastes en Natura 2000-væsentlighedsvurdering for at vurdere, om en realisering af dem kan påvirke et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt. Vurderingen skal også inddrage, om en realisering af planen eller projektet i sammenhæng med andre planer og projekter kan påvirke Natura 2000-områdets integritet væsentligt.

Hvis det vurderes, at en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdets arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag kan udelukkes, kan planen vedtages.

⁶⁸ Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer og Rådets direktiv 2009/147 om beskyttelse af vilde fugle.

⁶⁹ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

Hvis det i Natura 2000-væsentlighedsvurderingens konklusion ikke kan udelukkes, at en realisering af planen kan påvirke arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag og bevaringsmålsætning væsentligt, skal der udarbejdes en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Hvis myndigheden ud fra Natura 2000-konsekvensvurderingen har opnået vished for, at en realisering af planen ikke vurderes at medføre skade på det pågældende Natura 2000-områdes integritet, kan planen vedtages. Det er tilfældet, når det ud fra bedste videnskabelige viden på området uden rimelig tvivl vurderes, at der ikke vil ske skade på Natura 2000-områdets integritet, idet vurderingen heraf skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstateringer og konklusioner, der kan fjerne enhver rimelig videnskabelig tvivl.

Natura 2000-væsentlighedsvurderingen er udarbejdet på baggrund af oplysninger, som med rimelighed kan forlanges med den aktuelle viden og gængse vurderingsmetoder med hensyntagen til planens detaljeringsgrad, planens indhold, hvilket trin i et beslutningsforløb planen befinder sig på, og om bestemte forhold vurderes bedre på et andet trin i det pågældende forløb.

I forbindelse med udarbejdelse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er der udarbejdet en vurdering af påvirkningerne af Natura 2000-områderne, der kan påvirkes ved en realisering af planen. Der er udarbejdet en samlet habitatvurdering, som består af både en Natura 2000-væsentlighedsvurdering og en Natura 2000-konsekvensvurdering. Der henvises til Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport og Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

Vurderingerne er gennemført på baggrund en række afgrænsninger og forudsætninger, som der redegøres nærmere for i afsnit 5.4 i Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport.

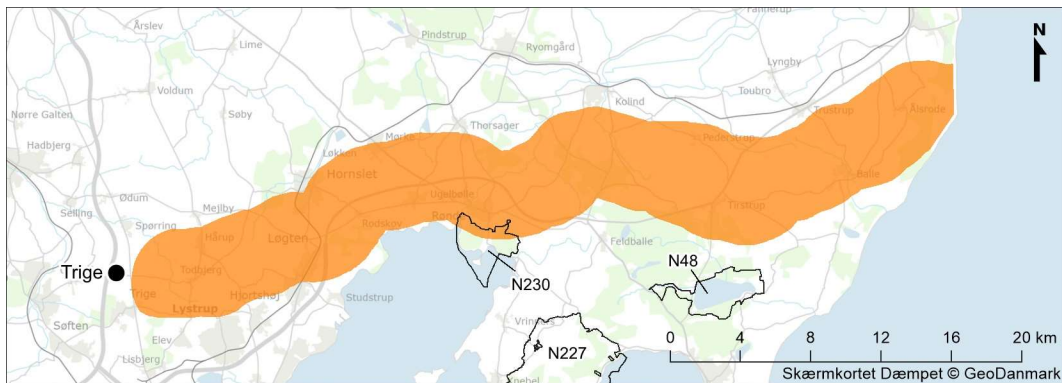
Vurderingen af påvirkningerne er baseret på erfaringer med de aktiviteter, som kan give anledning til påvirkninger, og som typisk vil udgøre et betydeligt element i forbindelse med en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Påvirkningerne i denne vurdering kan imidlertid ikke tids- eller stedfæstes, da viden herom vil afhænge af realiseringen af planen i form af konkrete projekter. Den geografiske placering af anlæg kendes hovedsagelig ikke, hvilket ikke gør det muligt at vurdere eventuelle påvirkninger.

Kun ét Natura 2000-område ligger i kabelkorridoren i forbindelse med planområdet Kattegat, jf. punktet ovenfor. Derfor er det forudsat i vurderingen, at de øvrige Natura 2000-områder ikke vil blive påvirket i forbindelse med en realisering af den videre planlægning, herunder de konkrete projekter.

Det er endnu ikke besluttet, hvorfra på kysten kabler og/eller rørledninger føres til Station Trige, men lokationen må antages at ligge i kabelkorridoren. Se afsnit 1.2.1, herunder Figur 1-1.

Denne Natura 2000-væsentlighedsvurdering indeholder en vurdering på et overordnet niveau af muligheden for etablering af kabler og/eller rørledninger, stationsanlæg og innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, i kabelkorridoren.

Af Figur 6-60 nedenfor fremgår de identificerede Natura 2000-områder på Djursland, hvor der kan være et sammenfald med kabler og/eller rørledninger, som føres til Station Trige, eller påvirkning herfra.



Natura 2000-områder

□ Natura 2000-områder ■ Eksempel på kabelkorridor (land)

Figur 6-60 De identificerede Natura 2000-områder på Djursland, hvor der kan være et sammenfald med kabler og/eller rørledninger, som føres til Station Trige, eller påvirkning herfra.

Der er ikke nogen Natura 2000-områder omkring den eksisterende station. Derfor vil udvidelsen af den eksisterende station ikke medføre en påvirkning af Natura 2000-områder.

Følgende Natura 2000-områder er med andre ord identificeret, jf. Figur 6-60:

- Natura 2000-område N230 Kaløskovene og Kaløvig
- Natura 2000-område N48 Stubbe Sø
- Natura 2000-område N227 Mols Bjerge med kystvande.

Natura 2000-område N230 Kaløskovene og Kaløvig ligger delvist i den sydlige del af kabelkorridoren. Natura 2000-området indgår derfor i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Natura 2000-område N48 Stubbe Sø ligger ca. 1,3 km syd for kabelkorridoren. Odder indgår på udpegningsgrundlaget. Odder kan potentielt bevæge sig i Natura 2000-området og i kabelkorridoren, men der er en meget lille sandsynlighed for, at arten påvirkes, da odder undgår områder med menneskelig aktivitet. Natura 2000-området indgår derfor ikke i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Natura 2000-område N227 Mols Bjerge med kystvande ligger ca. 5 km syd for kabelkorridoren. Natura 2000-området vil ikke hverken direkte eller indirekte kunne påvirkes af realisering af planen. Det skyldes, at anlægs- eller driftsaktiviteter ikke kan påvirke arter eller

naturtyper på udpegningsgrundlaget. Arterne på udpegningsgrundlaget – skæv vindel-snegl, sumpvindelsnegl og stor vandsalamander – har for kort aktionsradius til at kunne være afhængig af arealer i kabelkorridoren. Natura 2000-området indgår derfor ikke i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Terrestriske Natura 2000-områder, som ligger længere væk end Natura 2000-områderne ovenfor, vurderes ikke at blive påvirket af de mulige anlægsaktiviteter i kabelkorridoren. Det skyldes, at påvirkninger fra anlægs- og driftsaktiviteter af eventuelle anlæg i kabelkorridoren vil være begrænsede og udelukkende vurderes at medføre lokal virkning. Der er desuden ikke hydrologisk forbindelse mellem de forventede arbejdsområder og de øvrige Natura 2000-områder, og Natura 2000-områderne kan derfor ikke blive påvirkede af et eventuelt spild i de forventede arbejdsområder.

På baggrund af ovenstående er det relevante Natura 2000-område i relation til opkobling til Station Trige:

- Natura 2000-område N230 Kaløskovene og Kaløvig.

Af Tabel 6-28 nedenfor fremgår udpegningsgrundlaget for det identificerede terrestriske Natura 2000-område, der kan blive påvirket ved opkobling til Station Trige. De terrestriske naturtyper og arter er oplistet.

Tabel 6-28 Udpegningsgrundlaget for det identificerede terrestriske Natura 2000-område, der kan blive påvirket ved opkobling til Station Trige.

Natura 2000-områder	Naturtyper	Arter
Natura 2000-område N230 Kaløskovene og Kaløvig		
Habitatområde H230	Sandbanke (1110) Vadeflade (1140) Lagune* (1150) Bugt (1160) Rev (1170) Strandvold med enårige planter (1210) Strandvold med flerårige planter (1220) Enårig strandengsvegetation (1310) Strandeng (1330) Kransnålalge-sø (3140) Næringsrig sø (3150) Kalkoverdrev* (6210) Surt overdrev* (6230) Tidvis våd eng (6410) Kildevæld* (7220) Rigkær (7230) Bøg på mor (9110) Bøg på muld (9130) Bøg på kalk (9150) Ege-blandskov (9160)	Sumpvindelsnegl (1016) Stor vandsalamander (1166)

Natura 2000-områder	Naturtyper	Arter
	Elle- og askeskov* (91E0)	

*) Prioriteret naturtype.

For planområdet Kattegat er det sammenfattende vurderet:

Vurderingen af de mulige påvirkninger af det ene identificerede Natura 2000-område fremgår af Tabel 6-29 nedenfor.

Tabel 6-29 Planområdet Kattegat. Vurderingen af de mulige påvirkninger af det ene identificerede Natura 2000-område.

Natura 2000-område	Konklusion
Planområdet Kattegat	
Natura 2000-område N230 <i>Kaløskovene og Kaløvig</i>	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Det kan med andre ord **udelukkes**, at de anlæg på land, der etableres ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat, medfører en **væsentlig påvirkning** af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af det identificerede Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger. **Derfor er der ikke behov for at udarbejde en Natura 2000-konsekvensvurdering af de terrestriske påvirkninger.**

6.5.1.1.4 Bilag IV-arter

Det fremgår af habitatbekendtgørelsens⁷⁰ §§ 10-12, at en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område, er underlagt krav om streng beskyttelse. Disse dyre- og plantearter omtales i daglig tale som bilag IV-arter og dækker over en lang række forskellige dyr og planter: Alle arter af hvaler, alle 17 danske arter af flagermus, flere arter af padder, markfirben, odder, bæver, ulv, birkemus, hasselmus, tykskallet malermusling, insekter, planter og en enkelt art af fisk, nemlig snæbel.

For dyre- og plantearter på bilag IV er der i habitatbekendtgørelsens §§ 10-12 et forbud mod:

- Beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder.

Yngleområder omfatter områder, som er nødvendige for dyrenes kurtisering, parring, fødsel eller opvækst af unger. Definitionen dækker også arealer i nærheden af selve yngleområdet, hvis afkommet er afhængigt af disse arealer.

⁷⁰ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegnings- og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når disse er i hvile. Rasteområder er således områder, hvor dyrene i eller uden for yngletiden opholder sig for at hvile, sove eller overvintre, opholder sig i skjul i større koncentrationer eller opholder sig for at opfylde vigtige livsfunktioner.

For både yngle- og rasteområder gælder, at områder, der benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de pågældende arter.

Hvis en plan kan medføre en væsentlig påvirkning af arternes yngle- og rasteområder, kan planen ikke vedtages⁷¹.

Miljøstyrelsen har udarbejdet en vejledning om bl.a. bilag IV-arter⁷² og har introduceret muligheden for en mere fleksibel beskyttelse af yngle- eller rasteområder baseret på princippet om en vedvarende økologisk funktionalitet, dvs. en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder.

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter som udgangspunkt ikke må beskadiges eller ødelægges af aktiviteter, som der planlægges for eller ansøges om. Områder, der benyttes til fødesøgning, er kun omfattet af beskyttelsen, hvis de samtidigt bruges som yngle- eller rasteområde.

Overordnet set skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af bestandenes yngle- og rasteområder opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Økologisk funktionalitet skal vurderes ud fra en bred økologisk betragtning af det samlede leveområde for en population af en given art snarere end for enkelte lokaliteter og delpopulationer.

Der er udarbejdet en vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). I den forbindelse er der identificeret en række relevante marine og terrestriske bilag IV-arter, som kan påvirkes af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Der henvises til Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport.

Relevante bilag IV-arter for planområdet Kattegat (terrestrisk):

- Markfirben
- Padder
- Flagermus
- Odder.

En vurdering af påvirkninger af markfirben, padder, flagermus og odder kan findes i afsnit 7.5.2, 7.6.2, 7.7.3 og 7.7.4 samt 7.8.2 i ovennævnte bilag. For flagermus er vurdering af påvirkninger gennemført både marint og terrestrisk.

⁷¹ Bekendtgørelse nr. 1476 om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af elforsyningsnet på havet af 13. december 2010, jf. § 4 og 5.

⁷² Vejledning nr. 9921 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter af 11. november 2020.

For planområdet Kattegat er det sammenfattende vurderet:

For nogle af de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter kan der i forbindelse med etablering af anlæg på land forekomme påvirkninger af deres yngle- og rasteområder. Som indledning til en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) bør kabelkorridoren derfor kortlægges for tilstedeværelsen af arterne, så yngle- og rasteområder efterfølgende kan søges undgået. Der kan dog være behov for at anvende foranstaltninger for at undgå påvirkninger af flere af arternes yngle- og rasteområder. Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

Der vurderes ikke at være påvirkninger af yngle- og rasteområder for de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter, når anlæggene på land er etableret, og derfor vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

6.5.1.1.5 Vandområder – Vandløb, søer og grundvandsforekomster

Der henvises til afsnit 6.5.4 om jordbund samt vand og vandkvalitet.

6.5.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

6.5.1.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på biologisk mangfoldighed samt flora og fauna i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat.

6.5.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

6.5.1.4.1 §3-beskyttet natur og fredskov

Anlæg på land vil ikke medføre en væsentlig påvirkning af §3-beskyttet natur og fredskov, idet følgende forudsættes:

- Kabler og lignende anlæg planlægges, så de så vidt muligt ikke berører Natura 2000-områder, hvis der findes et oplagt alternativ inden for de afgrænsede korridorer
- Ved passage af vandløb eller større naturområder anvendes altid styret underboring
- Ved passage af vandløb, som ligger uden for Natura 2000-områder, men leder hen til eller løber gennem Natura 2000-områder, anvendes altid styret underboring
- Fredskovsarealer, søer, sommerhusområder og anden beboelse berøres ikke
- Søer, sommerhusområder og anden beboelse underbores ikke.

Hvis etablering af kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer ikke kan undgås, bør det tilstræbes, at kabler og/eller rørledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er beplantning. Hvis der som en sidste mulighed skal etableres kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer, skal det afklares med Miljøstyrelsen, om der er behov for udlægning af erstatningsskov.

6.5.1.4.2 Bilag IV-arter

For nogle af de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter kan der i forbindelse med etablering af anlæg på land forekomme påvirkninger af deres yngle- og rasteområder. Som indledning til en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) bør kabelkorridoren derfor kortlægges for tilstedeværelsen af arterne, så yngle- og rasteområder efterfølgende kan søges undgået. Der kan dog være behov for at anvende foranstaltninger for at undgå påvirkninger af flere af arternes yngle- og rasteområder. Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

6.5.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til §3-beskyttet natur og fredskov.

*Tabel 6-30 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på § 3-beskyttet natur.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på fredskov.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

6.5.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) for planområdet Kattegat muliggør etablering af landanlæg i form af kompenseringstation, kabler, (udvidelse af) transformatorstation samt etablering af PtX-anlæg og rørledninger. Påvirkningen heraf på befolkningen og menneskers sundhed som følge af indvirkninger på rekreative interesser, støj, risikovirkninger og magnetfelter beskrives i det følgende.

6.5.2.1 Rekreative interesser

6.5.2.1.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Der ligger flere rekreative interesser i området omkring transformatorstationen i Trige og i området mellem kysten og transformatorstationen.

Vurderingen af påvirkningen af de rekreative interesser baseres på inddragelse af arealer til stationsanlæg og landkabler og kan medføre begrænsninger i offentlighedens adgang til de rekreative oplevelser, eller om planen vil ændre anvendelsen og kvaliteten af de rekreative interesser. Vurderingen af projektets påvirkning vurderes for transformatorstationen (Trige) og dertilhørende kabelkorridor.

I anlægsfasen kan der forekomme arealsammenfald mellem kabeltracéet og de rekreative interesser, herunder hvis kabeltracéerne skal krydse cykelruter, vandrestier, naturparker m.v. Herudover kan der i anlægsfasen være en påvirkning af jagtinteresser, da forstyrrelserne fra grave- og anlægsarbejde kan forstyrre vildtet og midlertidigt fordrive dem fra området. Arealssammenfald mellem kabeltracé og rekreative interesser skal så vidt muligt undgås. Hvis et arealsammenfald ikke kan undgås, vurderes påvirkningen af de rekreative interesser at være ubetydelige grundet anlægsarbejdets midlertidighed.

Overordnet set vurderes påvirkningerne i anlægsfasen af kabeltracéer at være **ubetydelige**, da der kun vurderes små, lokalt afgrænsede påvirkninger, der er simple, kortvarige samt uden langtids- og irreversible effekter.

Der vurderes **ingen påvirkninger** i anlægsfasen ved transformatorstationen.

I driftsfasen kan der potentielt opstå påvirkning af de rekreative interesser, da der pålægges arealbegrænsninger i deklaraationsbæltet omkring kabeltracéet. Påvirkningen vurderes at være **ubetydelig**, afhængigt af kabeltracéernes placering.

Der vurderes **ingen påvirkninger** i driftsfasen ved transformatorstationen.

Samlet set vurderes det muligt at placere kabeltracéet og transformatorstationen således, at påvirkningen af de rekreative interesser i driftsfasen vil være **ubetydelig**.

6.5.2.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

6.5.2.1.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på rekreative interesser i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat.

6.5.2.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af rekreative interesser som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

6.5.2.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til rekreative interesser.

*Tabel 6-31 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

6.5.2.2 Støj

Anlægsaktiviteter på land kan omfatte nedlægning af kabler og etablering af transformatorstationer og andre anlæg som PtX- og innovationsanlæg.

Denne miljørapport indeholder ikke en nærmere vurdering af støj fra anlæg på land. Dette er begrundet i at potentielle støjproblematikker, samt følsomhed over for støj om-

kring anlæggene, f.eks. nærhed til beboere, i meget høj grad beror på placeringen og udformningen af det konkrete projekt. Derfor kan miljøproblemer og virkninger først vurderes hensigtsmæssigt i forbindelse med en miljøvurdering af det konkrete projekt. Ved planens realisering skal de gældende regler følges og overholdes som er sædvanlig praksis for denne type anlæg.

Det forventede nettilslutningspunkt, ved Trige vil være i kontinuerlig drift hele døgnet, alle dage i løbet af året. Der vil i driftsfasen være støj fra transformatorer, filteranlæg og andre tekniske installationer på stationsanlægget. Støj fra flere anlæg på transformatorstationen kan indeholde tydeligt hørbare toner, som betyder, at støjresultaterne skal tillægges et tillæg på +5 dB. I forbindelse med detailplanlægning og miljøvurderingen af et konkret projekt, kan støjpåvirkningen mindskes ved at tilpasse det endelige projekt eller ved at anvende relevante afværgeforanstaltninger som f.eks. støjafskærmning omkring transformatorstationen.

6.5.2.2.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Transformatorstationen ved Trige er beliggende i det åbne land, hvilket også vil være tilfældet ved en udvidelse af stationen.

Der er i andre miljørapporter foretaget støjberegninger, der viser, at støjpåvirkningen fra stationer placeret i det åbne land og forventeligt med tilsvarende udformning er væsentligt lavere end de vejledende grænseværdier for støj ved de nærmeste boliger i omgivelserne. Dette gælder også ved et eventuelt tonetillæg. Støjpåvirkningen vurderes at være **ubetydelig**.

I forbindelse med detailplanlægning og miljøvurderingen af et konkret projekt, kan støjpåvirkningen mindskes ved at tilpasse det endelige projekt eller ved at anvende relevante afværgeforanstaltninger som f.eks. støjafskærmning omkring transformatorstationen.

6.5.2.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

6.5.2.2.3 Kumulative virkninger

Ved realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat vil der være et tidsmæssigt sammenfald af anlægsaktiviteter for potentielle højspændingsstationer i perioden 2027-2028, som alt efter afstand mellem etableringsarbejder bl.a. kan medføre kumulative påvirkninger som støjpåvirkninger på land. Disse vurderes dog som ubetydelige pga. afstandene mellem dem.

6.5.2.2.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra støj som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

6.5.2.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til støj.

*Tabel 6-32 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Støjgrænser overskrides ikke.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

6.5.2.3 Risikovirksomhed

6.5.2.3.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Planen giver mulighed for etablering af anlæg, som kan være omfattet af risikobekendtgørelsen. Driften af PtX-anlæg kan omfatte oplag og/eller produktion af bl.a. brint, ammoniak, e-metanol og e-kerosen samt nafta og LPG (Liquified Petroleum Gas), der dannes som biprodukter ved produktion af e-kerosen. Alle de nævnte stoffer er at finde i bilag 1 til risikobekendtgørelsen over farlige stoffer.

Transport af stofferne i rørledninger eller med tankbil er som udgangspunkt ikke omfattet af risikobekendtgørelsen, mens omlastning og henstilling/oplag af stofferne på f.eks. havnearealer og godsbanegårde kan være omfattet, afhængigt af mængder og tidsperioder for henstilling. De benyttede havne og godsbanegårde vil i givet fald skulle godkendes som en risikovirksomhed i sig selv, uafhængigt af hvem der producerer eller ejer de farlige stoffer, som transporteres.

Hvis PtX-anlægget(-ene) producerer brændstof med kulforbindelser, f.eks. e-metanol og e-kerosen, vil der også være behov for transport og oplag af CO₂, som f.eks. kan stamme fra CO₂-fangst på afbrændings- eller produktionsanlæg. CO₂ er ikke defineret som et farligt stof i henhold til risikobekendtgørelsen og vil derfor ikke være omfattet af virksomhedens sikkerhedsrapport. Erfaringer viser dog, at ulykker ved håndtering af CO₂ i store mængder kan udgøre en risiko for mennesker samt dyre- og planteliv. Dette bør derfor også vurderes i forbindelse med de konkrete anlæg.

Uheldsscenerier for et PtX-anlæg kan f.eks. omfatte:

- Udslip fra brintanlæg, dvs. udslip fra elektrolyseanlæg, kompressionsanlæg og tankanlæg samt rørsystemer, der forbinder disse anlæg. Brint er yderst letantændeligt og udgør med denne egenskab en væsentlig fare ved udslip og antændelse, hvor det potentielt kan eksplodere. Konsekvenstyperne fra denne type uheld er gasskybrand og -eksplosion samt stikflamme.
- Udslip fra e-metanolsynteseanlæg og e-kerosenanlæg. E-metanol er en brandfarlig væske, som desuden er giftig ved indånding. E-kerosen er et petroleumsprodukt, som kan brænde og er skadeligt ved udslip til miljøet. Her er konsekvenstyperne gasskybrand og jetflamme samt mulig toksisk virkning af e-metanol.

Afhængigt af placering af PtX-anlægget samt typer og mængder af farlige stoffer, kan der herudover være dominoeffekter, hvor et uheld med farlige stoffer på et anlæg breder sig og forårsager et eller flere uheld på andre anlæg og som forstærker konsekvenserne af det oprindelige uheld.

Eventuelle uheld på et PtX-anlæg med stoffer omfattet af risikobekendtgørelsen samt CO₂ kan potentielt få alvorlige konsekvenser også uden for anlægget. PtX-anlæg vil typisk være omfattet af risikobekendtgørelsen og skal dermed leve op til acceptkriterier for at få risikoaccept fra myndighederne. Dette vil føre til, at anlæg som muliggøres af planen ikke udgør en betydelig risiko for personer, der arbejder eller af andre årsager opholder sig nær disse anlæg.

Samlet set vurderes påvirkningen således at være **ubetydelig**.

6.5.2.3.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne, idet der dog kun etableres risikovirksomheder i scenarie 1b, 2b, 3 og 4.

6.5.2.3.3 Kumulative virkninger

Der kan opstå kumulative virkninger med andre risikovirksomheder, som kan forstærke konsekvenserne ved uheld. Risikouheld ved en risikovirksomhed kan med andre ord føre til dominoeffekter. På det foreliggende grundlag kan det imidlertid ikke vurderes, hvilke uheldsscenerier og andre risikovirksomheder, der kan blive tale om.

6.5.2.3.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirkksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirkksomheder på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

6.5.2.3.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til risikovirkksomhed.

*Tabel 6-33 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a	–	–
1b / 2b	–	–
3 / 4	–	–

6.5.2.4 Magnetfelter

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) for planområdet Kattegat muliggør, at der etableres landkabler fra kompenseringsstation til transformatorstation med nettilslutning. På land vil der desuden eventuelt ske en udvidelse af eksisterende transformatorstationer.

I det følgende vurderes virkningerne på omgivelserne for så vidt angår magnetfelter fra kabler og transformatorstationer.

Påvirkning af den marine flora og fauna som følge af etablering af søkabler vurderes i afsnit 6.4.1.

6.5.2.4.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Magnetfelter opstår ved produktion og transmission af elektromagnetisk energi. Der forventes således først at opstå magnetfelter af betydning i driftsfasen for den fremtidige havvindmøllepark i planområdet.

En vurdering af, hvor store magnetfelter, der kan forventes, afhænger af to forhold:

Dels størrelsen af de strømme der løber i kablerne, dels de geometriske forhold omkring fasernes indbyrdes placering. Generelt vil et kables magnetfelt være forholdsvis kraftigt målt lodret over kablet, men vil aftage ret hurtigt, hvis man måler i sideværts afstand fra dette.

Da der normalt vil være en vis afstand mellem kabelsystemerne - og eventuelt også mellem de enkelte kabler i hvert system - vil der kunne opstå et forholdsvis bredt bælte med magnetfelter omkring strømkablerne.

For anlægget på land, dvs. transformatorstation og kabler, gælder det, at der i forbindelse med en konkretisering af planens realisering herunder særligt kabeltracéets forløb samt miljøkonsekvensvurdering for konkrete projekter bør tages hensyn til afstanden til boliger for at minimere påvirkningen af menneskers sundhed. Hvis kabelanlæg ikke kan placeres i god afstand fra boliger, skal der foretages en nærmere analyse af magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed.

Hvis de ovennævnte anbefalinger følges, vurderes påvirkningen som følge af planen samlet set at være **ubetydelig**.

6.5.2.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

6.5.2.4.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger fra magnetfelter i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat.

6.5.2.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra magnetfelter som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med en konkretisering af kabeltracéers forløb og udvidelsen af transformatorstationen bør forsigtighedsprincippet tages i anvendelse. Det betyder, at der bør tages

hensyn til afstanden til boliger med henblik på at minimere magnetfelters eventuelle påvirkningen af menneskers sundhed. Der vil i praksis også ske en afvejning af andre interesser som f.eks. naturbeskyttelse og kulturarv i forbindelse med en konkretisering af kabeltracéers forløb og udvidelsen af transformatorstationen.

Hvis kabeltracéer ikke kan placeres i god afstand fra boliger, bør der foretages en nærmere analyse af magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed.

6.5.2.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til magnetfelter.

*Tabel 6-34 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Der skal tages størst muligt hensyn til afstand til boliger.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

6.5.3 Arealanvendelse og materielle goder

Landanlæggene kan påvirke den nuværende arealanvendelse. I det følgende beskrives derfor landanlæggenes forhold til den øvrige overordnede arealudnyttelse i området mellem kysten og transformatorstationen ved Trige. Emnerne som vurderes som materielle goder dækker større arealanvendelsesgrupper, der ikke behandles under de øvrige miljøemner i nærværende miljørapport.

6.5.3.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Området omkring det foreslåede tilslutningspunkt ved transformatorstationen ved Trige består af overvejende landzone uden sommerhusområder eller særlig bymæssig bebyggelse i nærheden. Området omkring transformatorstationen er ikke planlagt efter kommuneplanrammer. Kabeltracéet kan passere tæt forbi områder med bymæssig bebyggelse.

Der kan forekomme et arealsammenfald mellem de endnu-ikke fastlagte kabeltracéer og bymæssig bebyggelse. Dette skal der tages hensyn til i forbindelse med i anlægsfasen, hvis kabeltracéerne passerer tæt forbi et område med bymæssig bebyggelse. Et muligt kabeltracé tæt på bymæssig bebyggelse kan også pålægge en eventuel begrænsning for den fremtidige byudviklinger omkring kabeltracéerne, da der fastlægges arealbegrænsninger i deklaraionsbælter omkring jordkablerne, hvilket betyder at der ikke kan planlægges for bymæssig udvidelse i disse områder. Det vurderes dog, at det er muligt at placere kabler, så en væsentlig påvirkning af bymæssig bebyggelse kan undgås.

Arealet, hvorpå transformatorstationen ved Trige ligger, er udlagt som teknisk område i lokalplan nr. 179 (Aarhus kommune). Der er ikke planlagt for en udvidelse af denne i kommuneplanrammerne, men Energinet har igangsat en proces sammen med Aarhus Kommune for en udvidelse af transformatorstationen ved Trige. Dette er gjort for at fremtidssikre eltransmissionsnettet for fremtidige VE-udbygninger. Processen for udvidelsen af transformatorstationen ved Trige er uafhængig af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Hvis transformatorstationen skal udvides som følge af tilslutningen til planområdet Kattegat, vil dette betyde et behov for permanent arealinddragelse af arealer omkring transformatorstationen.

En eventuel udvidelse af transformatorstationen ved Trige vurderes at få en lokal væsentlig påvirkning af arealanvendelsen, idet der ikke er planlagt for en udvidelse forud for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Set i en større skala vurderes påvirkningsgraden at være **moderat**.

For jordbrugsområder gælder det, at arealerne primært skal anvendes til jordbrugserhverv. Herudover fastlægges der en række hensyn i kommuneplanen, der skal tages højde for ved inddragelse af jordbrugsplanlagte arealer til øvrige formål. Planområderne er overvejende beliggende i landzonen og de afledte anlæg på land som følge af en gennemførelse af planen vil have en påvirkning af jordbrugsområderne.

I anlægsfasen forventes midlertidige påvirkninger i form af støj og visuelle forhold, der dog ikke vurderes at påvirke jordbrugsmæssig drift. I forhold til selve gravearbejdet vil anlægsfasen kunne påvirke jordbrugene, hvis kabeltracéet graves ned i arealer udlagt til jordbrugsformål.

Placeringen af kabeltracéerne er endnu ikke fastlagt, hvorfor det ikke er muligt at beskrive den konkrete arealanvendelse på dette tidspunkt i processen. Det er dog kendt, at der bliver fastlagt et deklaraionsbælte samt krav om sikkerhed ved ikke-elektrisk arbejde i nærheden af anlæg omkring jordkablet, hvorfor der vil være begrænsninger på arealanvendelsen i anlægs- og driftsfase. Væsentligheden af denne begrænsning kan ikke vurderes, før placeringen af kablet og den konkrete arealanvendelse kendes.

Som en del af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil der være mulighed for, at koncessionsvinderne kan installere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger i eller ved en fremtidig havvindmøllepark. Da placeringen af anlægget inklusive rørledningerne i øjeblikket kun er en mulighed, er der ikke fastlagt en konkret placering endnu. PtX-anlæg bliver ikke nødvendigvis placeret i tilknytning/forbindelse med transformatorstationerne. Påvirkningen af arealanvendelsen er derfor afhængig af placeringen af anlæg og rørledninger. Påvirkningen kan dog typemæssigt sammenlignes med påvirkningen fra transformatorstationen inklusive kabeltracé. Da anlægget ikke nødvendigvis placeres i et område med eksisterende tekniske anlæg eller områder planlagt til tekniske anlæg i dag, kan en vis påvirkning af arealanvendelsen ikke udelukkes (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

6.5.3.2 *Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier*

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

6.5.3.3 *Kumulative virkninger*

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på arealanvendelse og materielle goder i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat.

6.5.3.4 *Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger*

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af arealanvendelse og materielle goder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Generelt anbefales det, at kabeltracéer gennem bymæssig bebyggelse i muligt omfang undgås i forbindelse med etablering af kabel og/eller rørledninger, så fremtidig bymæssig udvikling ikke begrænses pga. deklarationsbælter omkring kabler og/eller rørledninger.

6.5.3.5 *Samlet vurdering*

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til arealanvendelse og materielle goder.

*Tabel 6-35 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på arealinddragelse.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

6.5.4 Jordbund samt vand og vandkvalitet

6.5.4.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Tilstanden af målsatte vandløb, søer og grundvandsforekomster vurderes nedenfor. For en nærmere vurdering henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv⁷³ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 4 – Miljørapport.

Jordbund og jordbundskvalitet kan påvirkes af anvendelsen af kemikalier i forbindelse med styrede underboringer af vandløb ved etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

Som det også fremgår af afsnit 6.2.4, er det ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Derfor vurderes de mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring ikke yderligere. De mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring – og tiltag i den forbindelse – er alene beskrevet kort nedenfor.

⁷³ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.

I forbindelse med styret underboring anvendes kemikalier, som lokalt kan påvirke jordbunden og nedsive til grundvandet. Der kan være risiko for blowout i forbindelse med styret underboring. Derfor udarbejdes en beredskabsplan for den konkrete styrede underboring, der sikrer hurtig og korrekt håndtering ved eventuelt blowout. Beredskabsplanen er typisk gældende for hele anlægsarbejdet – dvs. ikke kun for den konkrete styrede underboring.

Boremudder består typisk af bentonit, som er en naturligt forekommende jordart i Danmark. Ved blowout i vandløb, hvor boremudder opblandes i vandløbet, håndteres hændelsen afhængig af vandløbets vandføring. I vandløb med lav vandføring fjernes boremudderet inden for 12-24 timer i henhold til beredskabsplanen. I vandløb med høj vandføring, hvor boremudderet ikke kan fjernes, benyttes der udelukkende produkter til styret underboring, der sikrer, at tilstanden i det pågældende målsatte vandløb og eventuelle nedstrøms beliggende målsatte vandområder ikke forringes, og at vandområdernes målopfyldelse ikke forhindres⁷⁴.

I relation til vandløb kan blowout – dvs. tab af boremudder fra den styrede underboring til omgivelserne – medføre en midlertidig påvirkning af vandmiljøet. Denne påvirkning kan forekomme i form af øget turbiditet i vandet forårsaget af boremudderet, som opløses, jo mere det opblandes, og jo mere nedstrøms, det bevæger sig. Hvis blowout sker lige i en gydebanke, en odderhule eller lignende vil gydebanken, odderhulen eller lignende blive kortvarigt forstyrret. Væsentlige påvirkninger af fisk, bundflora etc. vurderes ikke at forekomme pga. den midlertidige karakter, som påvirkningen af vandmiljøet har ved blowout.

De mulige påvirkninger ved blowout vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter, dvs. når der foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Der foregår løbende en udvikling og evaluering af metoder til krydsninger, herunder udvikling af nye metoder. Metoder, der er mere fordelagtige, kan således bringes i anvendelse ved fremføring af kabelanlæg i forbindelse med de konkrete projekter, der er omfattet af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). De konkrete metoder til fremføring af kabelanlæg vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter.

6.5.4.1.1 Hovedvandopland DK1.5 Randers Fjord, DK1.6 Djursland og DK1.7 Århus Bugt

6.5.4.1.1.1 Vurdering af påvirkninger af den økologiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Etablering af kabler og/eller rørledninger på land (styret underboring af vandløb).

⁷⁴ <https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf>.

Den eneste påvirkning, der er identificeret fra en realisering af planen på overfladevand-områder, er styret underboring af vandløb i forbindelse med etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 6.5.46.5.4.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal der – når der er opnået kendskab til, hvilke konkrete vandløb, som vil blive berørt – foretages en vurdering og sikring af, at nedlægning af kabler og/eller rørledninger ikke er til hinder for gennemførelsen af fastlagte indsatser i konkrete vandløb, herunder projekter med åbning af rørlagte strækninger eller fjernelse af fysiske spærringer.

6.5.4.1.1.2 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand og af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer

Identificerede påvirkninger:

- Etablering af kabler og/eller rørledninger på land (styret underboring af vandløb).

Ved realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og etablering af de landanlæg, som planen muliggør, vurderes den eneste påvirkning af overfladevand fra miljøfarlige forurenende stoffer at kunne komme fra mulige blowouts.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 6.5.46.5.4.

6.5.4.1.1.3 Vurdering af påvirkninger af grundvand

Ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan der visse steder blive behov for midlertidig grundvandssænkning. Ud over for nedbør skal der i varierende omfang tørholdes for indsvivende grundvand i kabel- og/eller rørgravene. Sidstnævnte kan særligt komme på tale på strækninger, hvor der på udgravningstidspunktet træffes et grundvandsspejl, der er højere end udgravningens bund, og der desuden træffes betydende vandførende lag særligt af sand eller grus. Den generelle udgravningsdybde vil være ca. 1,5 m. For hver af disse strækninger vurderes det, at udgravning og tilhørende tørholdelse kan vare fra få dage til 2-3 uger.

Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at redegøre nærmere for de vandmængder, der eventuelt skal udledes i forbindelse med tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene eller for de præcise udledningpunkter i terrænet. Vandmængderne vil afhænge af, i hvor stort omfang de udgravede jordlag er vandførende, den aktuelle grundvandsstand (vådt år eller tørt år og årstid for anlægsarbejde), de konkrete nedbørsforhold på anlægstidspunktet samt eventuelt af drændybden på den konkrete matrikel. Tilsvarende kan der ikke redegøres nærmere for det præcise udledningpunkt, før der er større kendskab til de lokale forhold på baggrund af geotekniske undersøgelser samt konkret information fra – og aftaler med – områdets lodsejere.

Den opgravede jord kan som udgangspunkt tilbagefyldes i kabel- og/eller rørgravene efter forudgående frasortering af større og skarpe sten. Jorden skal efterfølgende komprimeres omkring og over kabel og/eller rørledningen. Lokale jordbundsforhold kan gøre det nødvendigt at udlægge sand og grus under og omkring kabel- og/eller rørledningerne, inden der fyldes jord over. Dræn og andre ledninger, som det har været nødvendigt at afbryde under udgravningen af kabel- og/eller rørgravene, skal repareres og reetableres, inden kabel- og/eller rørgravene kan opfyldes med jord. Ved strækninger længere end 50 m og ved vandløb vil der blive etableret tværgående barrierer af ler i udgravningen for at undgå dræning og ændrede strømningsforhold i grundvandet.

Ud over tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene skal der stedvist tørholdes i større dybder. Det er tilfældet, hvor der skal foretages en styret underboring/presning ved infrastruktur (vej eller jernbane), idet der for denne type arbejde skal etableres såvel presse- som modtagegruber. For hver af disse særlige konstruktioner vurderes det, at udgravning og tilhørende tørholdelse kan vare ca. 2-3 uger. Der vil også være behov for at bortlede regnvand, der samler sig i udgravningerne.

Ved dybere byggegruber for styret underboring/presning forventes lænsepumpning fra udgravningens bund suppleret med sugespidses efter behov i de tilfælde, hvor aflejringerne er lavpermeable, eller der er lavt grundvandsspejl. I de tilfælde, hvor aflejringerne derimod er højpermeable, eller der er højt grundvandsspejl, kan det blive nødvendigt at pumpe fra filterboringer placeret ved siden af byggegruben.

For stationer og anlæg vurderes det, at der ikke eller kun helt marginal vil være behov for tørholdelse, da dybden af fundamenter vurderes blot at være ca. 1 m under terræn.

Vand fra tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene samt eventuelle byggegruber vil blive bortledt lokalt til egnede terrænpunkter på landbrugsarealer. Det kan også komme på tale at anvende sprinkler, så vandet effektivt spredes jævnt over større arealer, og der dermed også kan ske en vis fordampning afhængig af årstiden. Vandet vil blive ledt ud på arealerne på en måde, så der ikke sker erosion, og så der ikke sker overfladeafstrømning direkte til recipient – vandløb, søer, grøfter og lignende – eller naboarealer. Ved mistanke om oppumpning af forurenede vand vil arbejdet blive standset og den relevante kommune straks kontaktet. Hvis vandet viser sig at være forurenede, vil bortledning herefter ske til kloak efter aftale med myndighederne.

Inden for følgende vandområder i kabelkorridoren er der ringe kemisk tilstand:

Terrænnære:

- DK105_dkmj_189_ks (chlorid)
- DK106_dkmj_182_ks (nitrat)
- DK106_dkmj_184_ks (seks pesticider)
- DK106_dkmj_7_ks (seks pesticider)
- DK107_dkmj_9_ks (to pesticider).

Regionale:

- DK106_dkmj_1071_ks (ikke oplyst)
- DK105_dkmj_1074_ks (29 pesticider)
- DK105_dkmj_3_ks (ikke oplyst)
- DK105_dkmj_977_kalk (ikke oplyst)
- DK106_dkmj_982_ks (27 pesticider).

Der er således tale om, at det helt terrænnære grundvand "lånes" for derefter at blive nedsivet lokalt til samme magasin.

På baggrund af ovenstående og de opsatte forudsætninger for anlægsarbejdet vurderes det på det nuværende planniveau sandsynligt, at håndtering af grundvand ikke vil forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse for områdernes grundvandsforekomster eller påvirke forekomsternes kvantitative eller kemiske tilstand. Det skal dog vurderes konkret i forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektgodkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger.

Tilsvarende kan der ikke redegøres nærmere for det præcise udledningsspunkt, før der er større kendskab til de lokale forhold på baggrund af geotekniske undersøgelser samt konkret information fra – og aftaler med – områdets lodsejere. Når linjeføringerne kendes, skal der formentlig udføres geotekniske og hydrogeologiske skrivebordstudier. I forbindelse med disse studier kan der med fordel fremstilles jordartskort, der illustrerer den forventede jordart i 1-2 m under terræn.

6.5.4.1.1.4 Sammenfattende vurdering af etablering af kabler og/eller rørledninger på land

Den eneste aktivitet, som kan medføre påvirkninger af målsatte overflade- og grundvandsforekomster, er utilsigtede blowouts, som kan forekomme, når vandløb – som enten selv er målsatte, leder ud til andre målsatte vandløb eller leder ud til andre målsatte vandforekomster – passerer ved styret underboring.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 6.5.46.5.4.

6.5.4.1.1.5 Miljøfarlige forurenende stoffer – Økologisk og kemisk tilstand

Ved realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og etablering af de landanlæg, som planen muliggør, vurderes den eneste påvirkning af overfladevand fra miljøfarlige forurenende stoffer at kunne komme fra mulige blowout.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 6.5.46.5.4.

6.5.4.1.1.6 Fælles påvirkninger for alle scenarier

Ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er der ikke identificeret påvirkninger, hvor forringelse eller hindring af målopfyldelse ikke kan afvises.

Vandområdevurderingen har identificeret tre relevante hovedvandoplande, som indeholder vandløb, en sø og grundvandsforekomster, som kan blive påvirket ved en realisering af planen. Disse er oplyst nedenfor.

For planområdet Kattegat:

- DK1.5 Randers Fjord
- DK1.6 Djursland
- DK1.7 Århus Bugt.

Vandområdevurderingen har desuden identificeret en påvirkning, som ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan påvirke henholdsvis vandløb og grundvandsforekomster inden for de tre målsatte hovedvandoplande ovenfor:

- 1) Midlertidig grundvandssænkning samt tørholdelse af rørgrave for indsvivende grundvand.

Påvirkningen er vurderet i forhold til de fastsatte miljømål, herunder fastlagte indsatser, og med udgangspunkt i den eksisterende tilstand for de enkelte kvalitetselementer og gældende miljøkvalitetskrav.

Sammenfattende er det vurderet, idet kabelkorridoren på land indeholder en række målsatte vandløbs- og grundvandsforekomster samt en enkelt målsat sø:

- En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse** for økologisk og kemisk tilstand **for målsatte vandløb** inden for hovedvandoplande DK1.5 Randers Fjord, DK1.6 Djursland og DK1.7 Århus Bugt.
- En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse** for økologisk og kemisk tilstand **for målsatte søer** inden for hovedvandoplande DK1.5 Randers Fjord, DK1.6 Djursland og DK1.7 Århus Bugt.
- En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse** for kvantitativ og kemisk tilstand **for målsatte grundvandsforekomster** inden for hovedvandoplande DK1.5 Randers Fjord, DK1.6 Djursland og DK1.7 Århus Bugt.

Påvirkningerne af jordbund samt vand og vandkvalitet fra en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) vurderes at være **ubetydelige for planområdet Kattegat**.

6.5.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

6.5.4.3 Kumulative virkninger

Der er flere eksisterende og planlagte havvindmølleparker i Kattegat. Der er i forbindelse med en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke identificeret påvirkninger af vandløb, søer og grundvand. Vurderingen er baseret på konkrete forudsætninger, jf. afsnit 6.5.4. Tilsvarende konkrete forudsætninger vil også være gældende

for tilsvarende anlægsarbejder. På baggrund heraf vurderes der ikke at være kumulative virkninger, som kan give anledning til tilstandsændringer – økologisk eller kemisk – eller hindre målopfyldelse for de målsatte vandområder.

6.5.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Som det også fremgår af afsnit 6.2.4, er det ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

6.5.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til jordbund samt vand og vandkvalitet.

*Tabel 6-36 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

6.5.5 Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv

I området omkring nettilslutningspunktet ved den eksisterende transformatorstation ved Trige, samt i området mellem transformatorstation og planområdet ligger der en hel del nationale kulturarvsudpegninger; kirker, fortidsminder, fredninger og fredede områder.

I nærværende afsnit redegøres og vurderes der for påvirkningen af området omkring transformatorstationen samt for området mellem den eksisterende transformatorstation og planområdet som følge af de landanlæg, der muliggøres af Plan Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) for planområdet Kattegat.

6.5.5.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

6.5.5.1.1 Kirker

I området omkring transformatorstationen ved Trige og kysten, hvor søkabler forventes at blive ført i land, ligger der mange kirker. For størstedelen af kirkerne gælder det, at de er omfattet af Exner-fredninger og kirkebyggelinjer. Herudover er de fleste kirker udpeget som kirkeomgivelser i henholdsvis Norddjurs, Syddjurs og Aarhus kommuneplaner.

Todbjerg Kirke er den kirke, som ligger nærmest transformatorstationen i Trige. Kirken ligger imidlertid i en sådan afstand, at de anlæg, som planen muliggør, ikke vil have en påvirkning af kirken i hverken anlægs- og driftsfase. Det vurderes at være muligt at planlægge og anlægge et kabeltracé uden at opleve arealsammenfald mellem kirke-udpegningerne og kabeltracéet, hvorfor der vurderes **ubetydelige påvirkninger** af kirkerne i anlægsfasen. En påvirkning i driftsfasen af kabeltracéet kan udelukkes (**ingen påvirkning**).

Det vurderes muligt at undgå arealsammenfald mellem kabeltracéet og kirkerne, hvorfor en påvirkning kan udelukkes (**ingen påvirkning**).

En gennemførelse af planen for så vidt angår de kystnære stationer vil have en **ubetydelig påvirkning** af kirkerne.

6.5.5.1.2 Fredede områder

I området mellem nettilslutningspunktet ved Trige og kysten ligger flere fredede områder. Placeringerne af disse fredninger sammenholdt med placeringen af transformatorstationen og den endnu ukendte placering af kabeltracéet vurderes det muligt at placere tracéet således, at der ikke opstår arealsammenfald mellem landskabsfredninger og den tekniske infrastruktur (**ingen påvirkning**).

6.5.5.1.3 Fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger

Ved området mellem transformatorstationen ved Trige og kysten ligger der en hel del fredede fortidsminder med tilhørende fortidsmindebeskyttelseslinjer på 100 m samt beskyttede sten- og jorddiger.

Der skal tages højde for fortidsminder og beskyttede sten- og jorddiger i anlægget af kabeltracéet. Opstår der et arealsammenfald mellem fortidsmindebeskyttelseslinjer, beskyttede sten- og jorddiger og kabeltracéet vurderes påvirkningen i anlægsfasen af være væsentlig, alt afhængig af anlægsmetode.

Et arealsammenfald mellem de fredede fortidsminder og kabeltracéet skal undgås jf. implementeringen af Maltakonventionens principper i museumslovens kapitel 8 a, hvor det i

§ 29 e. slås fast, at der ikke må foretages ændringer i tilstanden af fortidsmindet, herunder udstykning, matrikulering eller arealoverførsel, der fastlægger skel igennem fortidsmindet. En dispensation fra museumslovens bestemmelser for fredede fortidsminder gives yderst sjældent. Kabeltracéet bør derfor føres udenom fredede fortidsminder.

Hvis et arealsammenfald mellem kabeltracé og beskyttede sten- og jorddiger ikke kan undgås, så kan kontrollerede underboringer anvendes for at afværge påvirkningen.

Samlet set vurderes påvirkningsgraden at være **ubetydelig til moderat** på regional skala.

6.5.5.1.4 Kommunale udpegninger

Transformatorstationen ved Trige er placeret i Aarhus kommune og kabeltracéet der skal forbinde nettilslutningspunktet med kysten, vil forventeligt krydse igennem henholdsvis Norddjurs, Syddjurs samt Aarhus Kommuner. De tre kommuner har udpeget flere kulturarvsarealer i områderne omkring transformatorstationen samt det endnu-ikke definerede kabeltracé.

Selve transformatorstationen vurderes, på trods af de nært beliggende kulturarvsarealer, at have en ubetydelig påvirkning af de kommunale kulturarvsudpegninger. I anlægsfasen kan en væsentlig påvirkning af kulturarvsudpegningerne udelukkes. Der kan dog opstå ubetydelige til moderate, midlertidige, påvirkning af udpegningerne i anlægsfasen.

En gennemførelse af planen vil i driftsfasen have en **ubetydelig påvirkning** af de kommunale udpegninger.

6.5.5.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

6.5.5.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat.

6.5.5.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

6.5.5.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for

planområdet Kattegat i relation til kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv.

Tabel 6-37 Samlet vurdering.
 Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
 Gul: Moderate påvirkninger.
 Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

6.5.6 Landskab og visuelle forhold

6.5.6.1 Fælles miljøpåvirkninger for anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat bør der være særligt fokus på at indpasse de tekniske anlæg på land i landskabet, herunder tage hensyn til de geologiske og geomorfologiske forhold.

Området ved Station Trige er beliggende i et leret morænelandskab dannet under Weichsel-istiden. Landskabet fremstår åbent, sammensat og i middel skala. Området er visuelt uroligt og støjende grundet de mange tekniske anlæg og installationer, herunder bl.a. højspændingsmaster og -ledningerne. Station Trige er allerede meget synlig og dominerende i landskabet, jf. figurer i afsnit 6.2.6.4 og Figur 6-61 nedenfor.



Figur 6-61 Station Trige set fra vest fra nordjyske motorvej. Kilde: COWI Gadefoto (2020).

De lavere elementer af anlægget ligger i dag delvist gemt bag afskærmende beplantning, alt efter hvorfra anlægget betragtes, mens de højere elementer så som højspændingsmaster og -ledninger er synlige. Mod syd og øst er de lave installationer i forbindelse med Station Trige i dag delvist skærmet af beplantning. Mod syd langs Hæstvej ligger en håndfuld beboelsesejendomme. Mellem beboelsesejendommene og Station Trige ligger afskærmende beplantning.

Der er truffet beslutning om, at Station Trige skal udvides. I den forbindelse anbefales det at etablere yderligere afskærmende beplantning mod nord og øst. Mod vest løber nordjyske motorvej hvorfra der er forholdsvis frit udsyn grundet tætheden og højden på den eksisterende afskærmende beplantning. En udvidelse af Station Trige vil forstærke områdets tekniske karakter.

Ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat og tilkobling til Station Trige inklusiv en udvidelse af Station Trige vil der være en **ubetydelig til moderat påvirkning** af landskabet og de visuelle forhold omkring Trige i både anlægs- og driftsfasen alt afhængig af omfanget af udvidelsen. I større perspektiv (regional skala) vurderes påvirkningen at være moderat, fordi landskabet i dag opleves åbent fra nord og vest, mens det vil i forbindelse med en udvidelse og etablering af afskærmende beplantning ændre karakter og opleves mere lukket.

Ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat og tilkobling til Station Trige eksklusiv en udvidelse af Station Trige vil der være en **ubetydelig påvirkning** af landskabet og de visuelle forhold omkring Trige i både anlægs- og driftsfasen.

For kabeltracéet, hvis placering endnu ikke er kendt, kan der opstå en **moderat påvirkning** af landskabet og de visuelle forhold i anlægsfasen, herunder i forbindelse med den visuelle påvirkning fra gravearbejdet. Landskabet kan ligeledes påvirkes negativt, hvis der graves igennem nogle af de landskabsudpegninger, der er præsenteret i afsnit 6.2.6.2.

I driftsfasen kan der være en **ubetydelig til moderat påvirkning** omkring kabeltracéet, da der skal defineres et deklarationsbælte omkring kablet med begrænsninger på areal- anvendelsen, hvilket eventuel kan påvirke de visuelle forhold.

For kompenseringsstationen, hvis placering endnu ikke er kendt, bør der som nævnt ovenfor være særligt fokus på at indpasse det i landskabet, herunder tage hensyn til de geologiske og geomorfologiske forhold. Det anbefales, at kompenseringsstationen ikke placeres inden for hverken strand- eller kystbeskyttelseslinjen eller områder omfattet af de øvrige landskabsudpegninger nævnt i afsnit 6.2.6. Da placeringen og udformningen af kompenseringsstationen endnu ikke er kendt, kan de endelige påvirkninger ikke vurderes. Det vurderes dog – grundet typen og tilstanden af landskabet, som kompenseringsstationen må forventes placeret i – at den som minimum vil have en **moderat påvirkning** af landskabet og de visuelle forhold i både anlægs- og driftsfasen.

6.5.6.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

6.5.6.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på landskab og visuel forhold i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat.

6.5.6.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger af landskab og visuelle forhold på land som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat.

Ved at forsøge at undgå, at udvidelsen af Station Trige placeres inden for kommunale landskabsudpegninger eller sårbare landskabstyper, og ved ligeledes at forsøge at undgå, at kompenseringsstationen placeres inden for strand- eller klitfredningslinjerne, kan en del af de potentielle landskabelige og visuelle påvirkninger undgås.

Ligeledes vil etablering af afskærmende beplantning i forbindelse med udvidelse af Station Trige bidrage til at minimere de visuelle påvirkninger.

Hvis eller når kabler og/eller rørledninger anlægges gennem sårbare landskaber, herunder eventuelt gennem områder udpeget for at varetage landskabelige interesser, vil anvendelse af anlægsmetoder med begrænset behov for gravearbejde bidrage til at minimere eventuelle påvirkninger.

6.5.6.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til landskab og visuelle forhold.

Tabel 6-38 Samlet vurdering.
 Tabellen kan *ikke* stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

6.6 Miljøvurdering fælles for anlæg på havet og anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de sandsynlige væsentlige indvirkninger på de miljøforhold, som på grundlag af afgrænsningsrapporten er udvalgt som de relevante miljøfaktorer. Der er tale om miljøvurdering fælles for anlæg på havet og på land.

6.6.1 Klimatiske faktorer

Nedenfor gennemgås de planelementer, som medfører en klimapåvirkning i henholdsvis anlægs- og driftsfasen. Herefter vurderes den samlede påvirkning kvalitativt.

Etablering af de anlæg, som planen muliggør, vil medføre en udledning af CO₂ og andre drivhusgasser (CO₂-ækvivalenter) i forbindelse med etableringen ved planens realisering. Det vil være i form af anlægsarbejder, transport af materialer samt udledninger knyttet til fremstilling af materialer til møllerne, kabler og andre anlæg. I driftsfasen vil der være en produktion af vedvarende energi, som ikke i sig selv medfører direkte udledninger, men der vil være mindre udledninger forbundet med drift og vedligehold af anlæggene.

Udledningerne fra produktion af materialer og afbrænding af brændstoffer dækker over flere forskellige drivhusgasser, som samlet opgøres i CO₂-ækvivalenter. Udledning af drivhusgasser set i et livscyklusperspektiv, inkluderer både de indirekte udledninger fra udvinding og produktion af materialer samt direkte udledninger fra transport samt anvendelse af materialer. Der inkluderes altså udledninger, der ikke udledes direkte i planområdet, men indirekte som følge af de projekter, som planen muliggør.

Udledningerne vil således foregå lokalt, hvor materialerne produceres, og hvor der er trafik i anlægs- og driftsfasen, men den samlede påvirkning vil have en global effekt, idet udledning af drivhusgasser til atmosfæren bidrager til den globale opvarmning.

En fuld realisering af planen vil medføre etablering og drift af en lang række anlæg både på havet og på land. Anlæg på havet udgøres bl.a. af havvindmøller, transformerplatforme og søkabler, mens anlæg på land bl.a. udgøres af nedgravede kabler, transformer- og transformatorstationer og eventuelle nødvendige netforstærkninger. Planen muliggør herudover installation af PtX-anlæg eller anden innovationsteknologi, f.eks. batterianlæg eller datacentre, i forbindelse med havvindmølleparken. En række anlæg på land, f.eks. innovationsanlæg (datacentre) og transformer- og transformatorstationer, kræver særskilt plangrundlag.

Det er ikke muligt at beregne den samlede CO₂-ækvivalent udledning fra planens realisering på nuværende tidspunkt, da det kræver et yderligere detaljeringsniveau af planen. For at kunne foretage en beregning, er det nødvendigt at fastlægge omfanget af anlæg, rørledninger, materialeforbrug og transport. Når typen af havvindmøller er fastlagt, vil det f.eks. være muligt at beregne klimaaftrykket på baggrund af producentoplysninger om den samlede udledning forbundet med produktionen af én kWh i hele vindmøllens levetid. Det forventes, at der kan gennemføres beregninger og en mere konkret vurdering af klimapåvirkningen for de enkelte projekter, der udspringer af planen.

6.6.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet og på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler, kompenseringsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

6.6.1.1.1 Fælles miljøpåvirkninger under etablering

Planen giver mulighed for etablering af anlæg, som ved produktion af komponenter og transport af materialer vil udlede drivhusgasser til atmosfæren. Drivhusgasudledningen for anlægsfasen består af både indirekte udledninger fra produktion af materialer og komponenter samt direkte udledninger fra transport og anlægsmaskiner.

I anlægsfasen vil der være udledning af drivhusgasser i forbindelse med:

- Etablering af havvindmøller
- Etablering af søkabler mellem havvindmøllerne og opsamlingskabler
- Etablering af transformerplatform(e) på havet
- Etablering af tekniske anlæg og kabler på land, herunder nettilslutningspunkt(er)
- Udvidelse af transformatorstationer på land
- Etablering af PtX- og/eller andre innovationsanlæg
- Etablering af rørledninger til transport af brint eller andre brændstoffer
- Eventuelt afledte behov for etablering eller udvidelse af havneanlæg og mellemoplæg på land til CO₂ og/eller produceret brint/brændstoffer.

Den samlede klimapåvirkning i anlægsfasen afhænger af, hvilke anlæg der etableres samt valg af materialer, anlægsmetoder, energikilder m.m.

6.6.1.1.2 Fælles miljøpåvirkninger i drift

Klimatiske faktorer kan påvirkes af planens realisering gennem etablering af yderligere vedvarende energinfrastrukturer.

I driftsfasen vil der således være en årlig udledning af drivhusgasser fra drift, vedligehold og overvågning af vindmøller og øvrige anlæg på land og på havet, i forbindelse med:

- Materialeforbrug til udskiftninger og vedligehold
- Energiforbrug fra havvindparker til drift af PtX-anlæg, pumpe-systemer m.m.
- Udledninger fra skibs-, helikopter- og lastbiltransport i forbindelse med transport af personale og udstyr til og fra vindmøllerne og øvrige anlæg.

I driftsfasen vil der være en produktion af strøm, som kan erstatte eller supplere anden strømproduktion. Det forventes, at der kan etableres konkrete havvindmølleparker med en produktion på 2.000 MW (basisscenariet fordelt på 1 GW inden for hvert af planområderne) eller op til 5.910 MW (overplantings scenariet fordelt i planområderne). Herudover vil der være en produktion af brint og brændstoffer fra PtX-anlæg, som ligeledes vil kunne erstatte eller supplere anden brændstofproduktion.

I driftsfasen vil der således være følgende energiproduktion:

- Produceret el fra vindmøller
- Produceret brint
- Eventuel produktion af yderligere brændstoffer.

En eventuel besparelse af CO₂-udledning, afhænger af hvad den/de producerede el/brændstoffer erstatter af anden energiproduktion.

6.6.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. I forbindelse med anlægsaktiviteter vil påvirkninger fra scenarier med overplanting dog fylde forholdsvis mere end fra scenarier uden overplanting.

6.6.1.3 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af klimatiske faktorer som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

6.6.1.4 Samlet vurdering

Erfaringen fra andre offshore vindmølleparker (f.eks. Vesterhav Syd) viser, at størstedelen af udledningerne ligger i anlægsfasen, fordi materialeproduktionen udgør langt størstedelen af udledningerne.

I elsystemet skal produktion og forbrug til enhver tid balancere. Når vindmøller producerer strøm, må elproduktionen derfor nedreguleres et andet sted i systemet. Det kan f.eks. ske på kulfyrede kraftværker eller ved at mindske importen af vandkraft-el.

Hvor stor reduktionen af udledningen af drivhusgasser bliver som følge af vindmøllernes produktion, afhænger af hvordan den øvrige elektricitet produceres, og hvilke brændsler eller energikilder, der fortrænges. I det omfang elproduktionen fra grønne energikilder, herunder vindmøller, fortrænger kulkraft, vil der være en stor besparelse i CO₂-udledning.

Fra slutningen af 2020'erne forventes hele Danmarks elproduktion at være baseret på vedvarende energi bortset fra elproduktion fra affaldsforbrænding og spidslastanlæg med få driftstimer. Nye havvindmølleparker vil dermed ikke have nogen betydende påvirkning af CO₂-udledningen fra elproduktion i Danmark (Energistyrelsen, 2023).

Danmarks nabolande vil i et vist omfang stadig have elproduktion på fossile brændsler efter 2030. I det omfang dansk havvind fortrænger elproduktion på disse anlæg, vil den kunne give anledning til reducerede udledninger i udlandet. De relevante nabolande udbygger dog selv massivt med havvind og anden vedvarende energi (VE), som i vidt omfang vil fortrænge denne fossile elproduktion. I takt med at elproduktionen i udlandet også omstilles til vedvarende energi, vil dansk havvindseffekt på CO₂-udledningen fra elproduktion i udlandet aftage og til sidst forsvinde.

Yderligere havvind og anden VE-elproduktion kan bidrage med grøn strøm til en øget elektrificering og derigennem bidrage til CO₂-reduktioner. Sådanne indirekte reduktioner kan enten være via direkte elektrificering som varmepumper, elbiler m.v. eller via indirekte elektrificering, hvor strømmen anvendes til elektrolyse og den dannede brint anvendes i industri eller transport – eventuelt efter en omdannelse til mere avancerede PtX-produkter som metanol, ammoniak eller syntetiske brændsler. For de nye havvindmølleparker forventes en væsentlig andel af strømmen anvendt til elektrolyse, eventuelt i sammenhæng med overplanting.

CO₂-reduktioner ved elektrificering beregnes og angives typisk i forbindelse med beslutninger i anvendelsesleddet om elektrificering, hvor en antagelse om nul-emission fra elproduktion i sidste ende afhænger af udbygning med tilstrækkelig havvind og anden VE-elproduktion.

Uanset omfanget vurderes klimapåvirkningen som **væsentlig positiv** som følge af realiseringen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til klimatiske faktorer.

*Tabel 6-39 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		–
1b		–
2a		–
2b		–
3		–
4		–

6.6.2 Vejrforhold

6.6.2.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet og på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler, kompenseringsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

I forbindelse med driften omdanner vindmøller en del af den kinetiske energi (bevægelsesenergi) i vinden, hvorved vindhastigheden reduceres og turbulensen øges neden for (bag) den enkelte mølle. Denne lævirkning eller kølvandseffekt aftager gradvist med afstanden fra en vindmølle, men afhængig af vindhastigheden og afstanden mellem havvindmøllerne kan effekten akkumuleres over planområdet, for gradvist at aftage neden for disse.

Den øgede turbulens bevirker at vinden bag møllerne opblandes over højden. Denne opblanding sker ikke blot over rotordiameteren, men fra havoverfladen til et godt stykke over øverste vingspids. Opblandingen gør, at både temperaturen og den relative luftfugtighed ændres.

For at vurdere påvirkningen af vinden er den akkumulerede lævirkning af havvindmøllerne modelleret for alle scenarier ved forskellige vindretninger og -hastigheder, således er der taget hensyn til møllehøjde, rotordiameter, antal og tæthed af møller. For modelleringen er anvendt programmet windPRO med Park2-modellen for beskrivelse af lævirkningen fra møllerne (Rathmann m.fl., 2018; EMD International A/S, 2023).

6.6.2.1.1 Vindforhold

Vindmodelleringen er gennemført for forskellige vindretninger ved tilhørende medianvindhastighed. Resultaterne af modelleringen viser generelt, at påvirkningen af vindforholdene:

- Er mindst for 15 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 1)
- Øges for større 27 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 2)
- Er større for 15 MW-havvindmøller med overplanting (scenarie 3) end for 27 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 2)
- Er størst for 27 MW-havvindmøller med overplanting (scenarie 4).

Eksempler med kort der viser reduktionen i vindhastigheden i 10 m højde er i Figur 6-62 til Figur 6-67 vist for følgende betingelser:

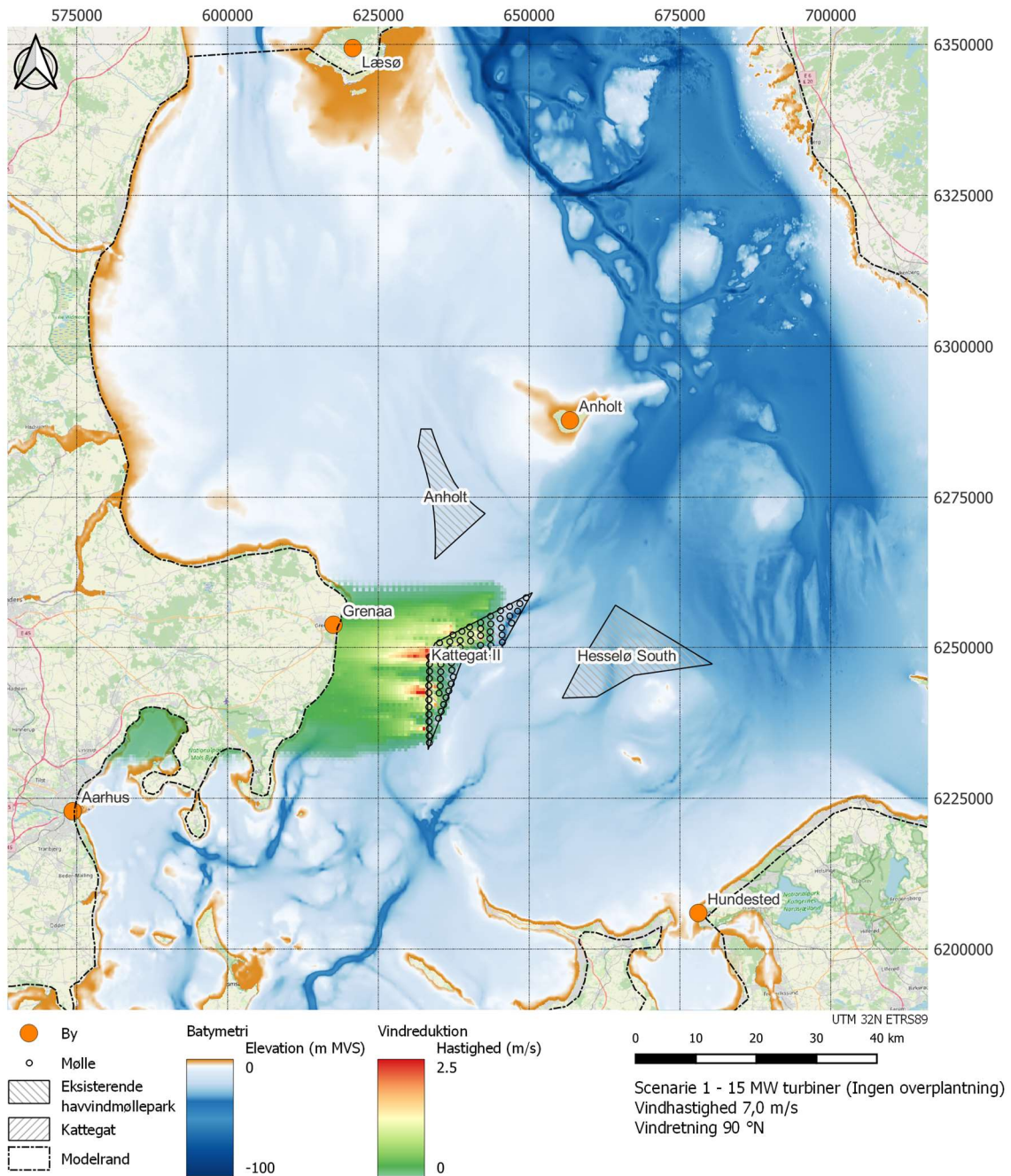
- Vind fra østlig retning for påvirkning af vindforholdene ved Djurslands kyst ved scenarie 1, 2 og 3.
- Vind fra sydøstlig retning for påvirkning af vindforholdene ved Djurslands kyst og Anholt Havvindmøllepark ved scenarie 1.
- Vind fra sydlig retning for påvirkning af vindforholdene ved Anholt Havvindmøllepark ved scenarie 1.
- Vind fra vestlig retning, som er oftest forekommende ved scenarie 1.

Ved vind fra østlig til sydøstlig retning vil reduktionen i medianvindhastigheden ved Djurslands kyst blive op mod 0,6 m/s, 0,8 m/s, 1,1 m/s og 1,4 m/s for alle scenarier.

Ved vind fra syd vil reduktionen i medianvindhastigheden ved den sydlige grænse af Anholt Havvindmøllepark blive op mod 0,7 m/s, 0,8 m/s, 1,4 m/s og 1,6 m/s for alle scenarier.

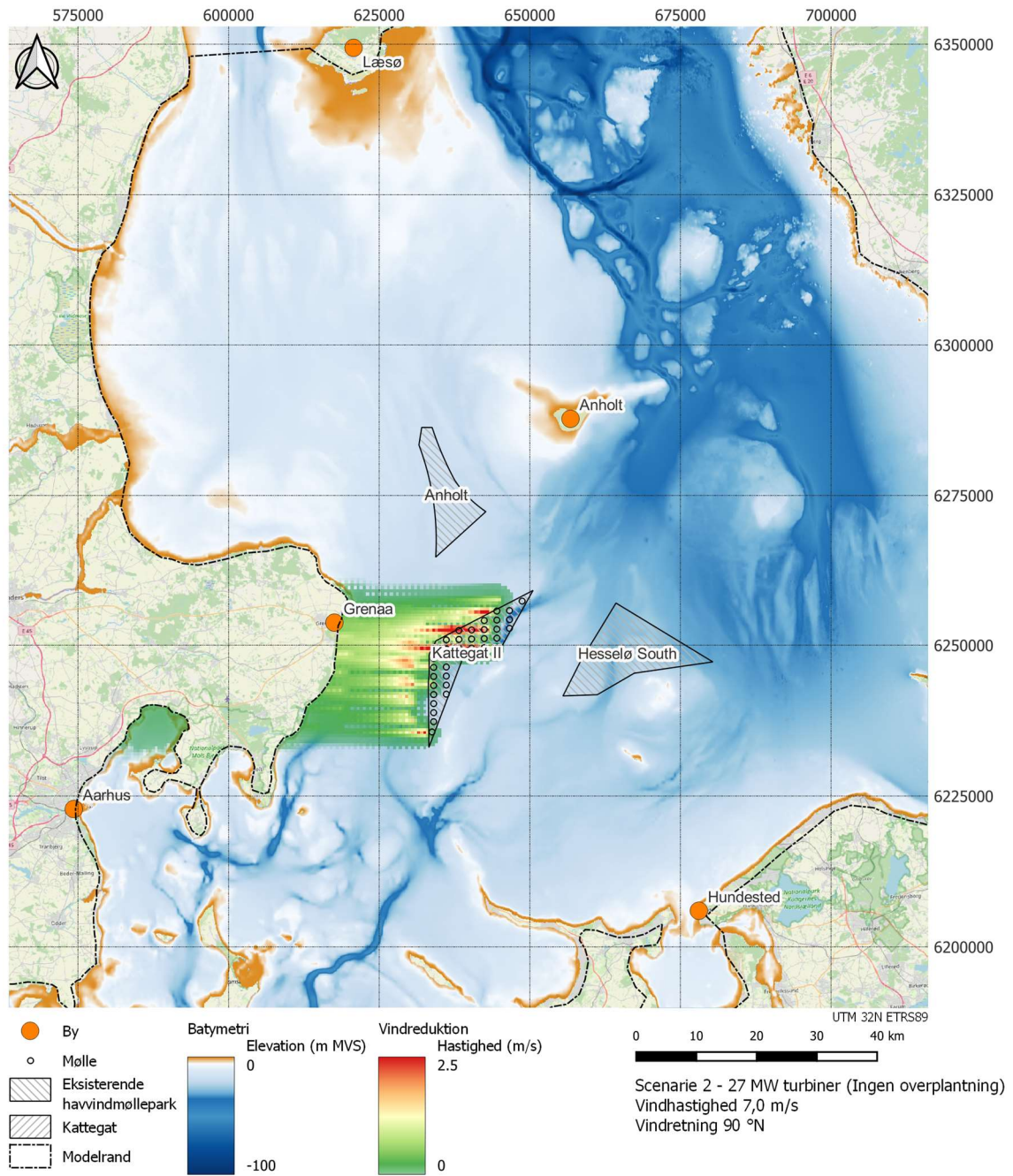
Ved vind fra vest vil en reduktion på 0,5 m/s i forhold til medianvindhastigheden for alle scenarie nås i en afstand op til 19 km, 33 km, 45 km og 52 km øst for planområdet.

Ved højere vindhastigheder vil påvirkningen af vinden generelt reduceres da vindforholdene hurtigere retableres neden for den enkelte mølle.

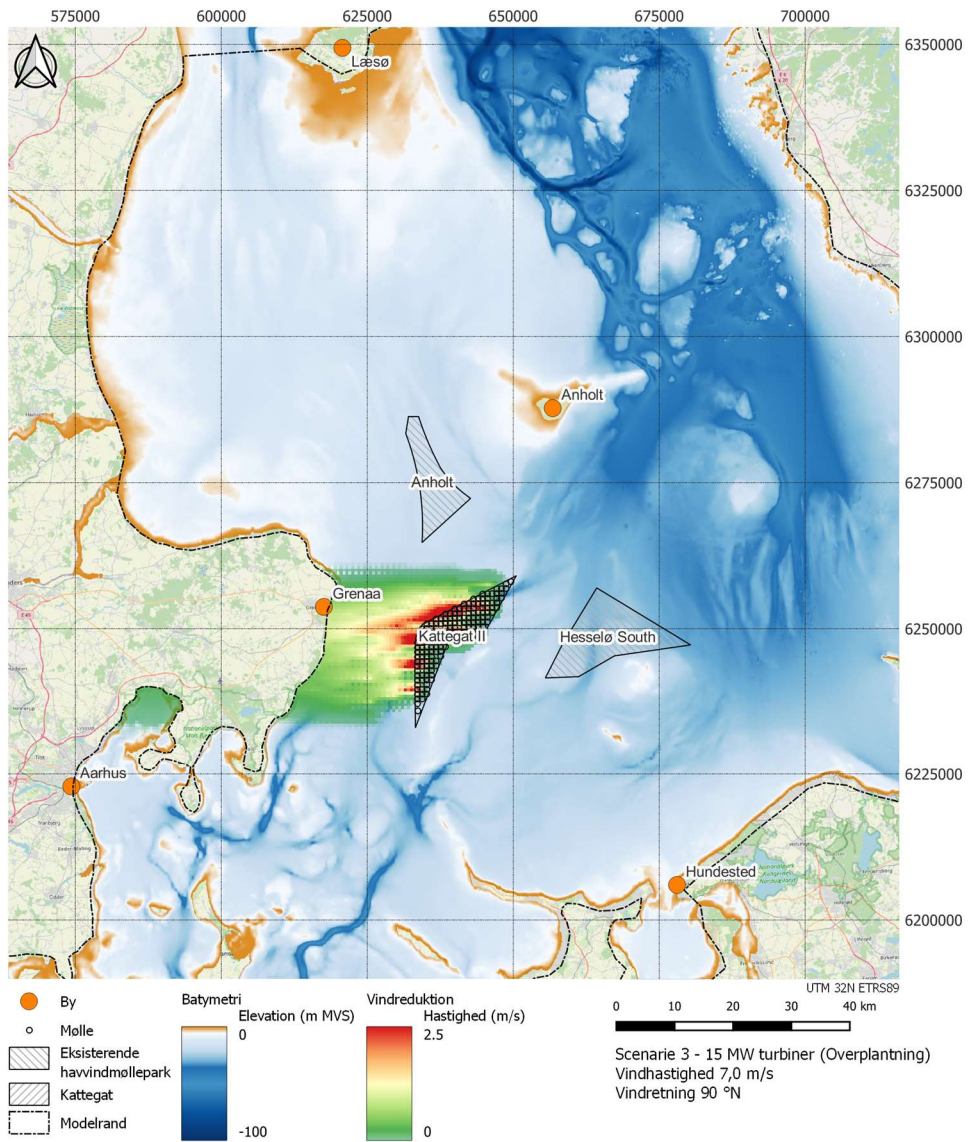


Figur 6-62 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 7,0 m/s fra øst for scenarie 1 (ingen overplantning, 15 MW-havvindmøller).

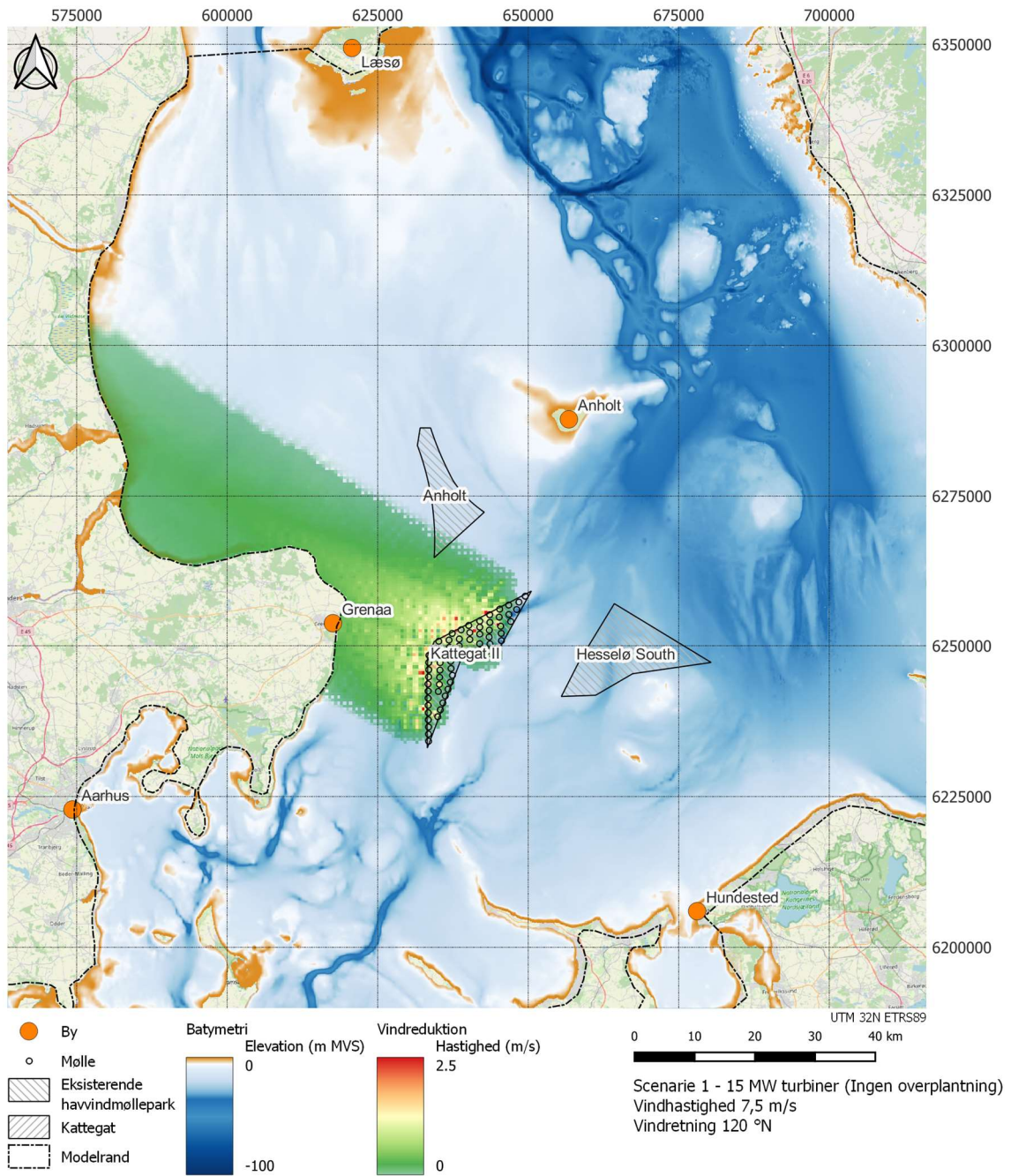
Påvirkningen af vinden, varierer som modelleringen også viser, for de forskellige scenarier men er overordnet ganske lig den beskrevet af andre (Golbazi m.fl., 2022; Akhtar m.fl., 2022). På baggrund af vindmodelleringen og den relativt sjældne forekomst af vind fra øst og syd, vurderes påvirkningen af vinden at være nær **ubetydelig** uden overplantning (Scenarie 1 og 2) og **moderat** ved overplantning (Scenarie 3 og 4).



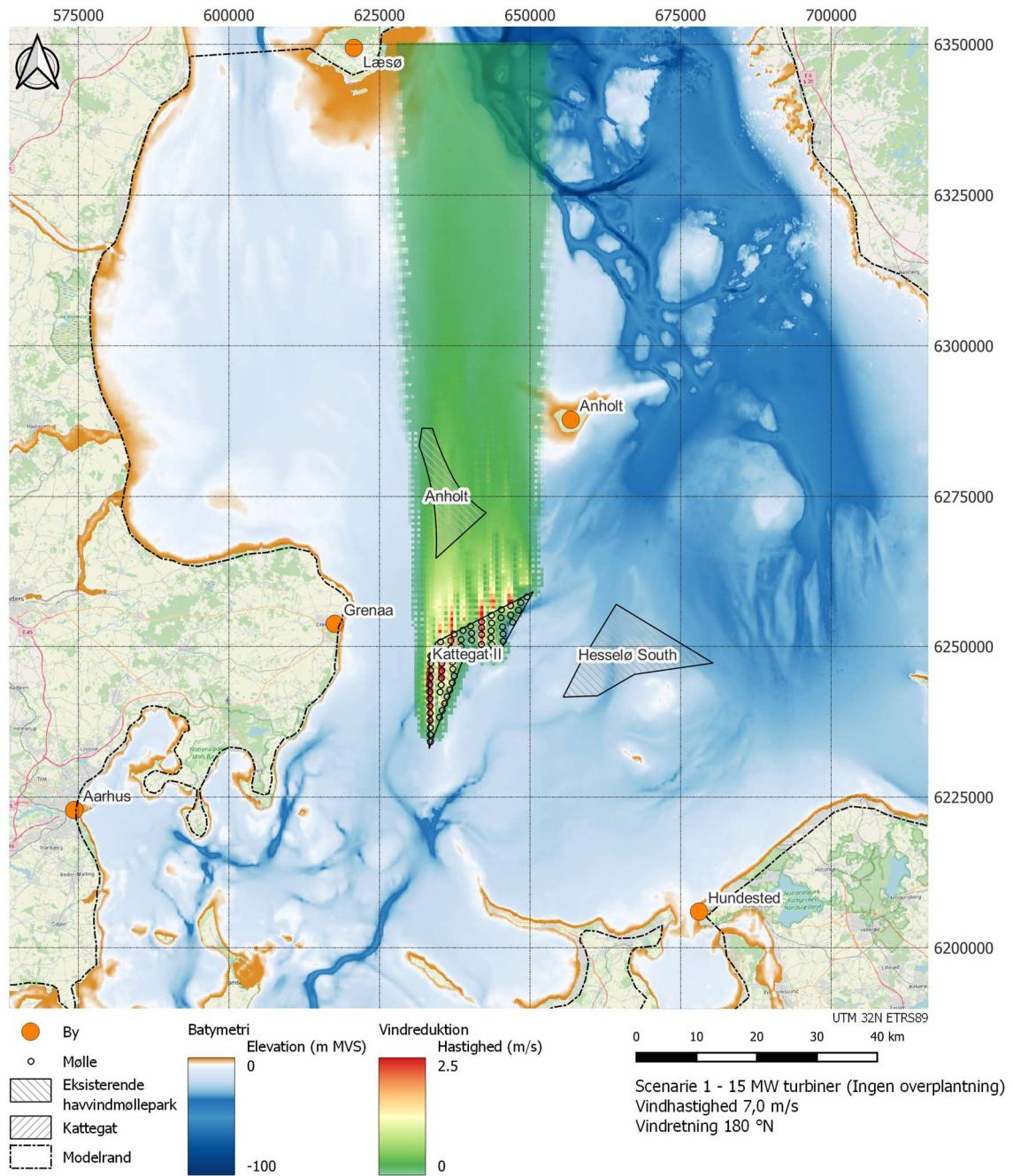
Figur 6-63 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 7,0 m/s fra øst for scenarie 2 (ingen overplantning, 27 MW-havvindmøller).



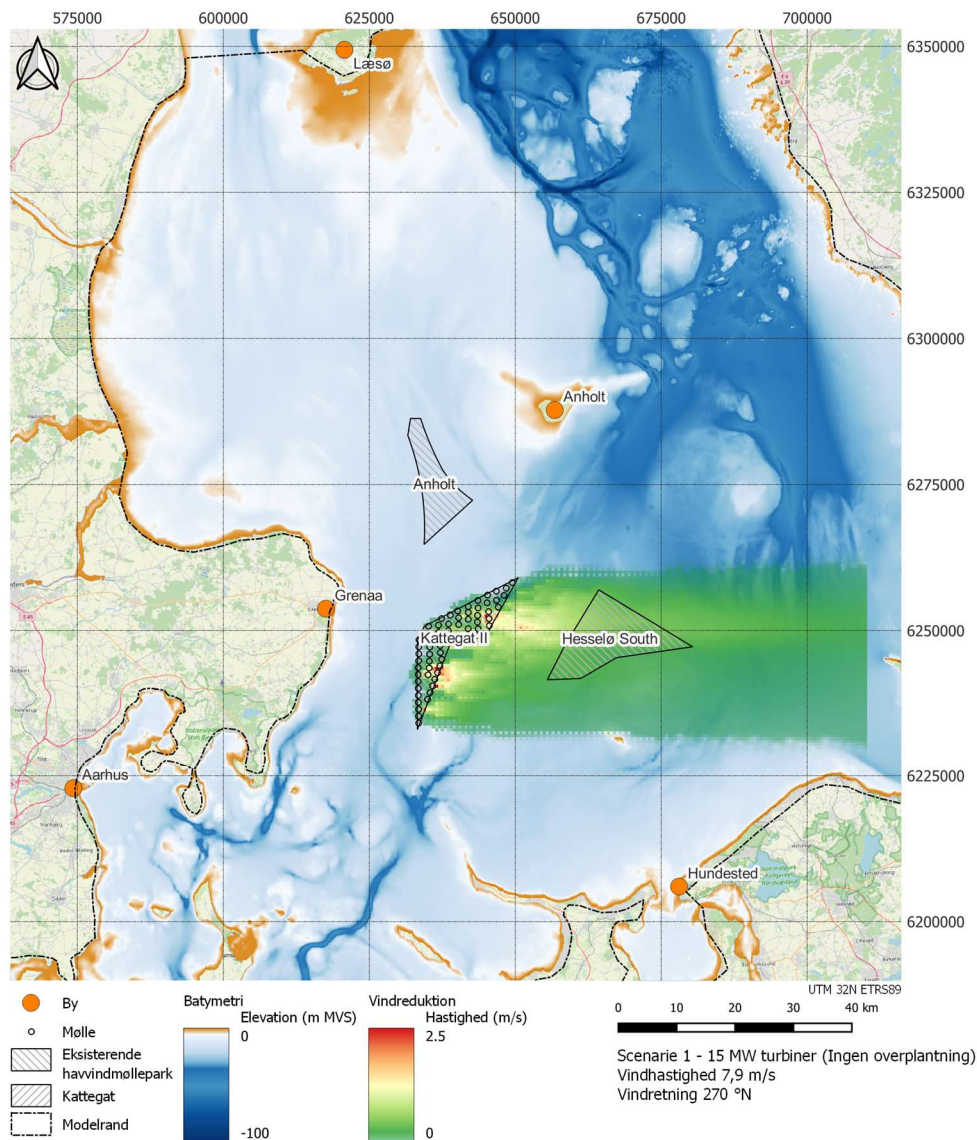
Figur 6-64 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 7,0 m/s fra øst for scenarie 3 (overplantning, 15 MW-havvindmøller).



Figur 6-65 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 7,5 m/s fra sydøst for scenarie 1 (ingen overplantning, 15 MW-havvindmøller).



Figur 6-66 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 7,0 m/s fra syd for scenarie 1 (ingen overplantning, 15 MW-havvindmøller).



Figur 6-67 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 7,9 m/s fra vest for Scenarie 1 (ingen overplantning, 15 MW havvindmøller).

6.6.2.1.2 Nedbørs- og temperaturforhold

Det er ud fra modelleringen af lævirkningen fra havvindmøllerne ikke muligt at kvantificerer en påvirkning af nedbørs- og temperaturforholdene neden for planområdet. Modelleringen viser dog, at der kan være en påvirkning flere kilometer neden for planområdet og ind på kysten ved Djursland. I andre studier er vejrmøller anvendt til at vurdere påvirkningen af større havvindmølleparker på temperatur, luftfugtighed og nedbør (Akhtar, 2022; Golbazi m.fl., 2022). Der er overordnet enighed om påvirkningen neden for havvindmølleparker med mulig skydannelse og ændringer i temperaturen og den relative luftfugtighed. Ved kysten og i 10 m højde forventes, med udgangspunkt i disse studier, ændringer i temperaturen og den relative luftfugtighed på mindre end henholdsvis 0.1 °C og

1 % når vinden kommer fra øst. Sådant en påvirkning vil være nærmest umærkelig og vil i gennemsnit kunne forekomme omtrent 3 uger per år

I forhold til den normale variation i nedbørs- og temperaturforhold vurderes ændringerne at være **ubetydelige**.

6.6.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Vindmodelleringen er gennemført for forskellige vindretninger ved tilhørende medianvindhastighed. Resultaterne af modelleringen viser generelt, at påvirkningen af vindforholdene:

- Er mindst for 15 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 1)
- Øges for større 27 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 2)
- Er større for 15 MW-havvindmøller med overplanting (scenarie 3) end for 27 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 2)
- Er størst for 27 MW-havvindmøller med overplanting (scenarie 4).

6.6.2.3 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

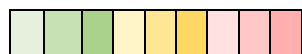
Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af vejrforhold som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

6.6.2.4 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kattegat i relation til vejrforhold.

*Tabel 6-40 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		–
1b		–
2a		–
2b		–
3		–

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
4		–

7 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

7.1 Eksisterende miljøtilstand på havet

I dette afsnit redegøres for den eksisterende miljøtilstand på havet i og omkring planområdet. Den eksisterende miljøtilstand danner grundlag for miljøvurderingen.

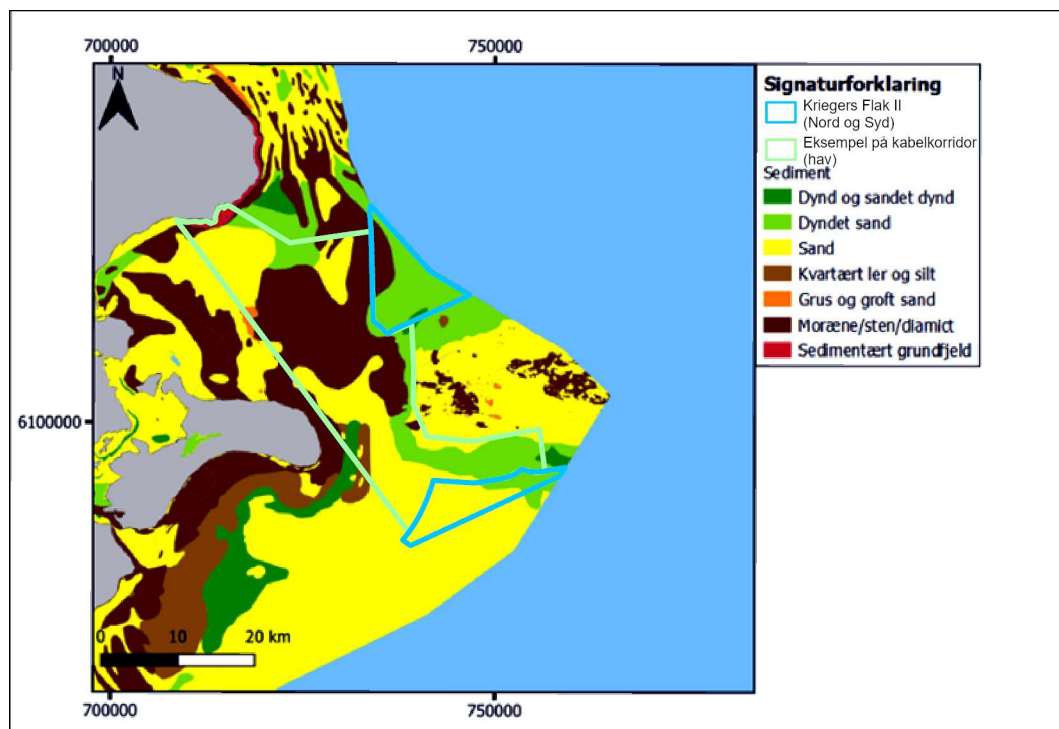
7.1.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

7.1.1.1 Bundfauna og bundvegetation

Overfladesedimentet i den centrale og vestligste del af planområdet Kriegers Flak II (Syd) er sand, dog er der dyndet sand i den østligste del af planområdet Kriegers Flak II (Syd). Størstedelen af havbunden i planområdet Kriegers Flak II (Nord) består ligeledes af dyndet sand. Desuden findes der moræne-/stenbund i den vestlige del af Kriegers Flak II (Nord) (Figur 7-1).

Overfladesedimenterne i området hvor kabler og rørledninger forventes at blive ført til land omfatter sand, dyndet sand, moræne/stenbund.

Vanddybderne i planområdets to lokationer er ca. 25-35 m.



Figur 7-1 Havbundssedimenter i og omkring Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Havbunden er levested for hvirvelløse dyr (bundfauna), der lever nedgravet i sedimentet eller på sedimentoverfladen, og består af en lang række arter af børsteorme, muslinger, snegle, krebsdyr og pighuder m.v.

Traditionelt har man inddelt bundfaunaen i forskellige bundfaunasamfund, hver med deres karakteristiske artssammensætning. Artssammensætningen i et område beror på en

kompleks interaktion mellem miljøfaktorer som f.eks. sedimenttype, vanddybde, saltholdighed og iltforhold ved bunden idet forskellige arter har forskellig tolerance og præferencer. Visse arter er karakterarter for et bundfaunasamfund og er typiske for det pågældende samfund, mens andre er generalister og kan findes i flere forskellige bundfaunasamfund.

7.1.1.1.1 Bundfauna på sandbund i planområdet Kriegers Flak II (Syd)

Tidligere undersøgelser på selve Kriegers Flak har vist, at bundfaunaen på sandbund på 18-22 m vanddybde kan karakteriseres som et Macomasamfund med karakterarter som f.eks. østersømusling (*Macoma balthica*), blåmusling (*Mytilus edulis*), sandmusling (*Mya arenaria*) og børsteormene *Pygospio elegans*, *Scoloplos armiger* og *Hediste diversicolor* (MariLim, 2015a), (Femern Sund og Bælt, 2012).

Sandbunden i planområdet Kriegers Flak (Syd) ligger på 25-37 m dybde. Det vurderes derfor, at bundfaunaen her er et Macomasamfund i lighed med det, der findes på selve Kriegers Flak. På Kriegers Flak er der desuden mange blåmuslinger, der danner biogene rev og som er et vigtigt fødegrundlag for de mange havlitter, der overvintrer på Kriegers Flak (se nedenfor).

Der foreligger ikke oplysninger om forekomsten af blåmuslinger i planområdet Kriegers Flak (Syd).

7.1.1.1.2 Bundfauna på dyndet sandbund i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Der foreligger ikke nyere bundfaunaundersøgelser fra planområdets to lokationer, men ifølge ældre kilder kan bundfaunaen på dyndet sand i området også karakteriseres som et Macoma-samfund (Thorson, 1979). I forbindelse med udarbejdelse af VVM for Kriegers Flak Havvindmøllepark blev der gennemført en bundfauna-undersøgelse i et potentielt kabeltracé i et nærliggende område med mudderbund. Dette habitat blev kaldt "Mudder domineret af Østersømusling" (Energinet og Naturstyrelsen, 2015).

7.1.1.1.3 Bundfauna og bundvegetation på morænebund/stenbund i planområdet Kriegers Flak II (Nord) og kabelkorridor

Stenrevene i området er specielle derved, at blåmuslinger er dominerende ved stort set alle vanddybder. Hvor lysniveauet er tilstrækkeligt til algevækst, kan særligt nogle algearter og blåmuslinger leve tæt sammenfiltret. Denne type rev er helt dominerende syd og øst for de lavvandede tærskler ved Gedser-Dars og Drogden. (Naturstyrelsen, 2013).

Med vanddybder på ca. 25-35 m i planområdets to lokationer trænger der ikke tilstrækkeligt med lys ned til havbunden til, at der kan gro makroalger. Stenrevene i området, hvor kabler og rørledninger forventes at blive ført til land, ligger generelt på lidt lavere vand, hvor der kan trænge tilstrækkeligt med lys ned til, at der kan gro makroalger, men blåmuslinger er dog også dominerende her.

7.1.1.2 Fisk

7.1.1.2.1 Fiskefauna på sandbund og dyndet sandbund

DTU-Aquas kortlægning af levestederne for arter, som er vigtige i det kommercielle fiskeri viser, at farvandet på og omkring Kriegers Flak herunder planområdet Kriegers Flak II

(Nord og Syd) er et mindre vigtigt fiskehabitat i forhold til planområdet Kattegat (Støttrup m.fl. , 2019)., se også afsnit afsnit 6.1.1.2. Området er således mindre vigtigt som levested for især rødspætte, tunge og brisling. Til gengæld er det en anelse mere vigtigt som levested for pighvarre og skrubbe, og området har nogenlunde samme betydning som levested for torsk som i planområdet Kattegat. Pighvarre og skrubbe lever på sandbund og dyndet sand i områderne. Torsk kan også findes her, men lever også på stenbunden.

Figur 7-3 viser udbredelserne af pighvarre og skrubbe i de indre danske farvande, med en kort beskrivelse af deres biologi, der er relevant for vurderingen af påvirkninger fra opstilling af havvindmøller. Som det fremgår, er der en tendens til at pighvarre og skrubbe har en mere sydlig udbredelse i de indre danske farvande.

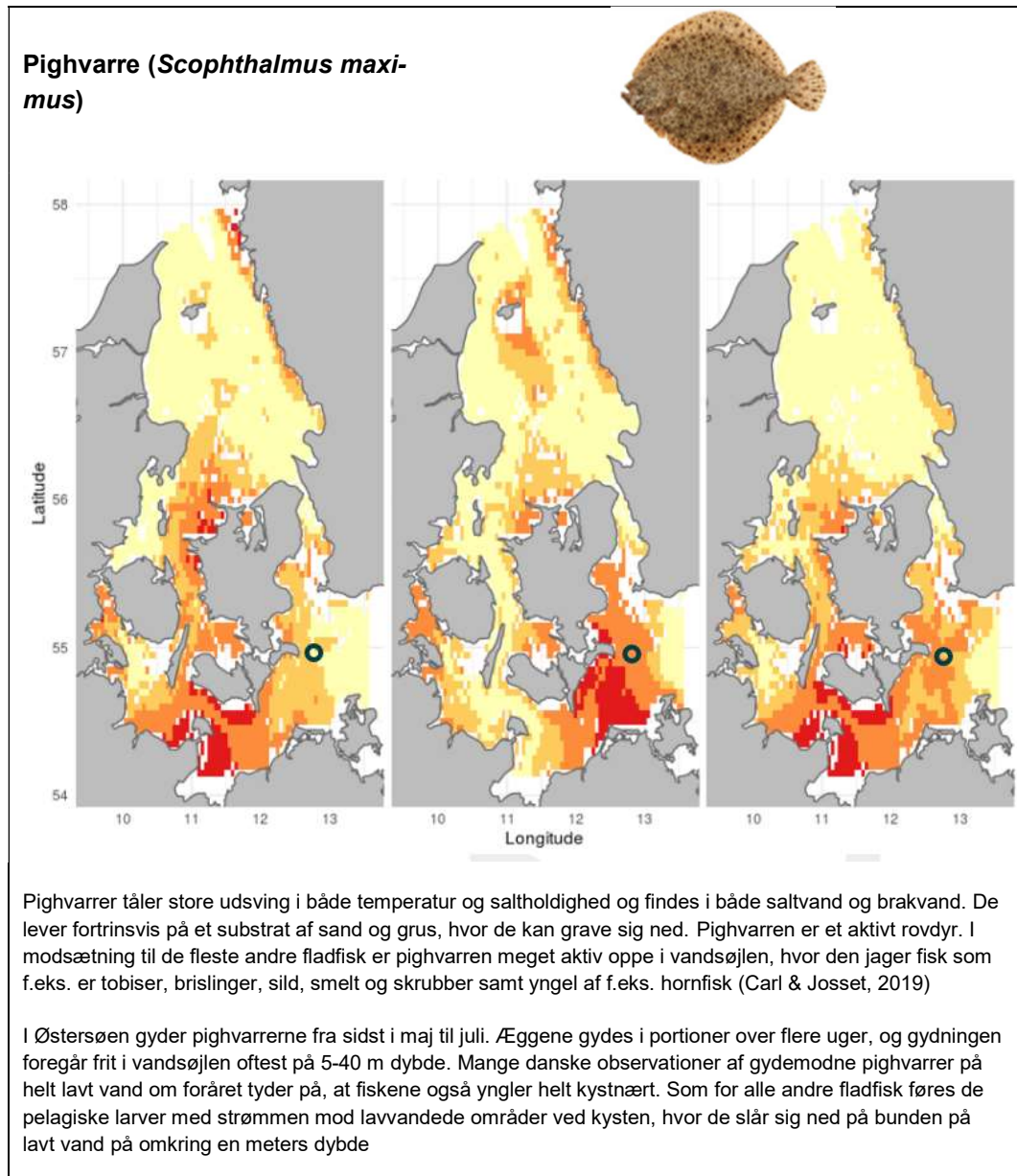
Foruden pighvarre, skrubbe og torsk optræder især rødspætte, hvilling, tobis og kutling (primært sandkutling) på sand- og dyndblandet sand i planområdets to lokationer (BioApp og Krog Consult, 2015) (Warnar, m.fl. , 2012).

7.1.1.2.2 Fiskefauna på stenbund

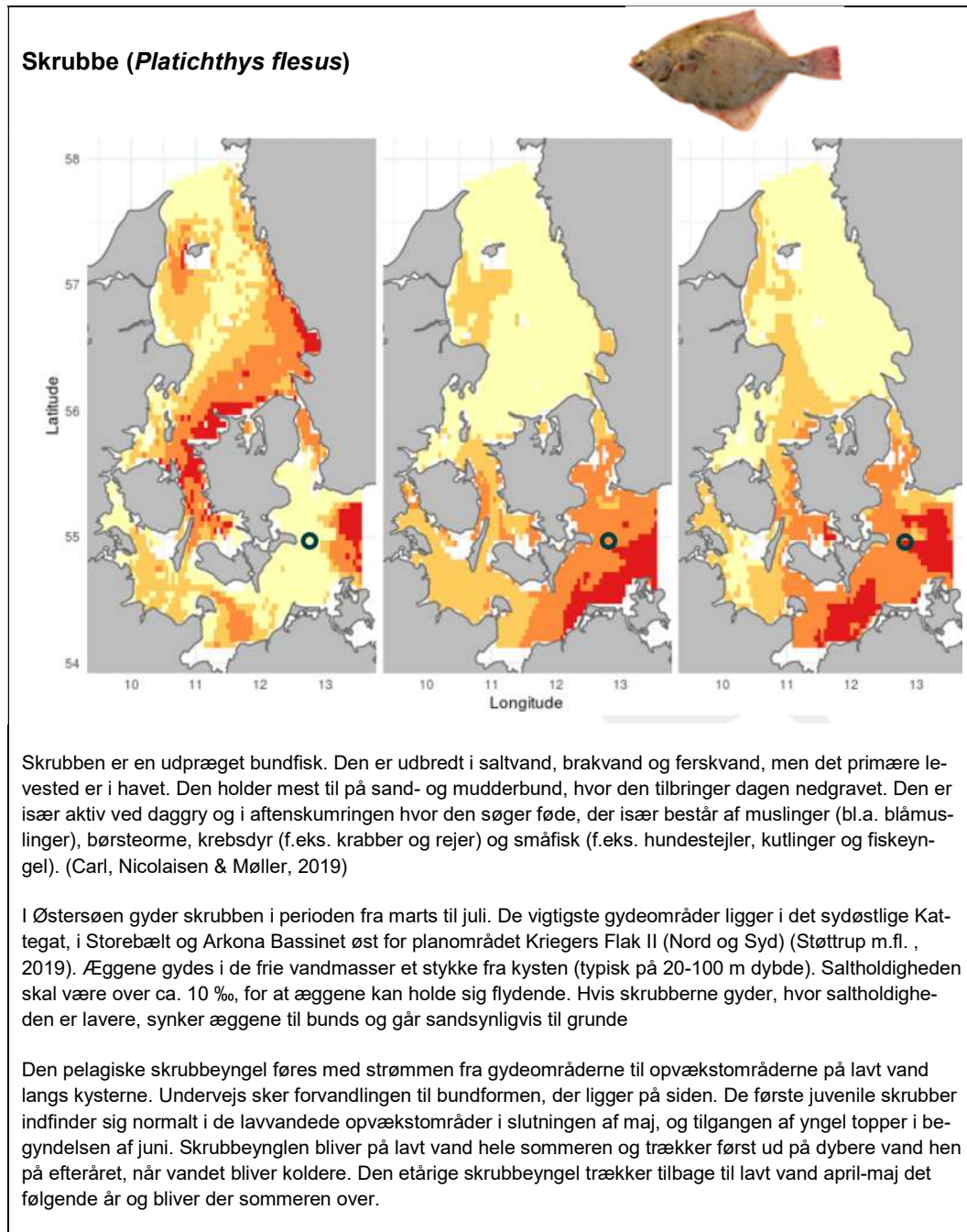
Fiskefaunaen på stenrev i området, der som nævnt er begroede med blåmuslinger, er relativt artsfattig domineret af havkarusser samt toplettet-, sort- og sandkutlinger og torsk (Naturstyrelsen, 2013).

7.1.1.2.3 Pelagiske arter

Af pelagiske arter optræder foruden brisling også sild, makrel og hornfisk. Makrel og hornfisk optræder kun i forårs- og de tidlige efterårsmåneder. Makrellen overvintrer på dybt vand i den nordlige Nordsø og vandrer ind i de indre danske farvande for at æde i sommermånederne. Hornfisken ankommer til kysterne i april-maj fra overvintringspladserne vest for de britiske øer for at gyde og søge føde. Hornfisken træffes i de danske farvande i perioden fra april/maj til august/september) (BioApp og Krog Consult, 2015) (Warnar, m.fl. , 2012), (MacKenzie, & Carl , 2021).



Figur 7-2 Udbredelsen af kønsmodne pighvarrer i de indre danske farvande fra (Støttrup m.fl. , 2019) og en kort beskrivelse af pighvarrens biologi i de indre danske farvande der er relevant for Miljøvurderingen af opstilling af havvindmøller ved Kriegers Flak II (Nord og Syd). Figuren tv. angiver udbredelsen i perioden januar-marts, figuren i midten udbredelsen i perioden juli-september, og figuren th. udbredelsen i oktober-december. Farverne angiver pighvarrerens relative antal med gul som mindste og rød som største antal. Planområdet er angivet med en cirkel.



Figur 7-3 Udbredelsen af kønsmodne skrubber i de indre danske farvande (fra (Støttrup m.fl., 2019) og en kort beskrivelse af skrubbens biologi i de indre danske farvande der er relevant for Miljøvurderingen af opstilling af havvindmøller ved Kriegers Flak II (Nord og Syd). Figuren tv. angiver udbredelsen i perioden januar-marts, figuren i midten udbredelsen i perioden juli-september, og figuren th. udbredelsen i oktober-december. Farverne angiver tungernes relative antal med gul som mindste og rød som største antal. Planområdet er angivet med en cirkel.

7.1.1.3 Havfugle

DCEs landsdækkende fugletællinger viser, at Kriegers Flak er overvintringsområde for havlit. Havlitterne er især koncentreret på selve Kriegers Flak, men kan også af og til

træffes i langt mindre omfang i planområdets to lokationer, der ligger henholdsvis nord og syd for flakket (Nielsen m.fl., 2023), (Holm m.fl., 2021), (Nielsen m.fl., 2019). (Energinet.dk, 2015).

Selve Kriegers Flak vurderes at være et af de to vigtigste overvintringsområder for arten i Danmark. Det andet område er Rønne Banke ved Bornholm. Tætheden af havlit ved Kriegers Flak og Rønne Banke er imidlertid langt mindre end i kerneområderne for overvintrende havlitter som ligger i den Pommerske Bugt, Riga Bugt samt Hoburgs- og Midsjöbankerne. (Skov m.fl., 2011). Havlitterne findes på Kriegers Flak i perioden november-maj. Årsagen til den relativt høje forekomst af havlit på Kriegers Flak er den rigelige fødemængde der er til rådighed her. Havlit lever således især af små individer af muslinger som f.eks. blåmuslinger. Desuden æder de snegle, krebsdyr og små fisk (Petersen m.fl., 2019) (Energinet og Naturstyrelsen, 2015) (Skov m.fl., 2011).

Havlitterne foretrækker at søge føde på Kriegers Flak, hvor vanddybden er 15-20 m, selvom de kan søge føde ned til 60 m vanddybde og således også i planområdets to lokationer, hvor vanddybderne som nævnt er ca. 25-35 m.

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er derimod ikke egnet som fødesøgningsområde for andre dykænder som f.eks. edderfugl, sortand og fløjlsand, der også lever af muslinger og andre bundfaunaarter. Årsagen er, at vanddybderne på ca. 25-35 m i de to områder er for store til at disse arter vil søge deres føde her. Edderfugle søger således fortrinsvis føde i områder, hvor vanddybden er 8-10 m, og sortand hvor vanddybden er 10-15 m (Laursen m.fl., 2016) (Petersen m.fl., 2010). Fløjlsanden søger gerne føde på lidt lavere vand end sortanden (DOFbasen, 2023).

7.1.1.4 Trækkende fugle

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ligger i en vigtig trækrute for forskellige fugle (Fuglehåndbogen., 2015), (Fuglehåndbogen., 2017) (ifAÖ, 2020) (NIRAS., 2015).

Østersøområdet mellem Danmark, Sverige og Tyskland er således vigtigt for rovfugle- og tranetræk.

Internationalt set er tranen den vigtigste art. Farvandet krydses af det meste af den svenske og norske population af traner på ca. 84.000 fugle. Det er vurderet, at omkring 13 % af tranerne krydser Kriegers Flak i løbet af efteråret, hvilket svarer til 11.000 traner (Energistyrelsen og Naturstyrelsen, 2015). Traner passerer også området om foråret.

Det er vurderet, at den vigtigste trækrute for rovfugle over den vestlige Østersø går mellem Falsterbo i Sverige og Tyskland, hvor der årligt migrerer i gennemsnit 46.000 rovfugle (DHI, 2019). Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ligger i denne trækrute. Antallet af rovfugle der krydser Arkona bassinet er langt mindre. Det er således vurderet at mindre end 10% af det samlede antal trækkende rovfugle krydser Arkona bassinet. (Energistyrelsen og Naturstyrelsen, 2015).

Desuden passerer områderne af en lang række spurvefugle på træk til og fra overvintringsområderne mod syd (Statens Naturhistoriske Museum, 2023).

7.1.1.5 Flagermus

Der er kendte trækcorridorer for flagermus over Øresund og (træk mellem Sverige og Danmark), herunder den del af Øresund, som omfatter planområdet. Trækket er nordøstgående i perioden april-maj og sydvestgående i perioden medio august-primio november. Flagermustræk over havet foregår næsten udelukkende ved vindhastigheder under 5 m/s og i nætter uden nedbør. Trækkende flagermus følger ofte de samme trækruiter som fugle og minimerer altid flyvestrækningen over åbent hav mest muligt.

De arter, som potentielt trækker gennem planområdet Kattegat, er forventeligt brunflagermus, troldflagermus og skimmelflagermus og eventuelt dværgflagermus og vandflagermus (Christensen & Hansen, 2023) (Christensen & Hansen, 2023) Ligeledes er det kendt, at en række af de større arter, som f.eks. skimmelflagermus, sydflagermus og brunflagermus, kan søge føde til havs i stille aftner i sensommeren (Christensen & Hansen, 2023)

7.1.1.6 Havpattedyr

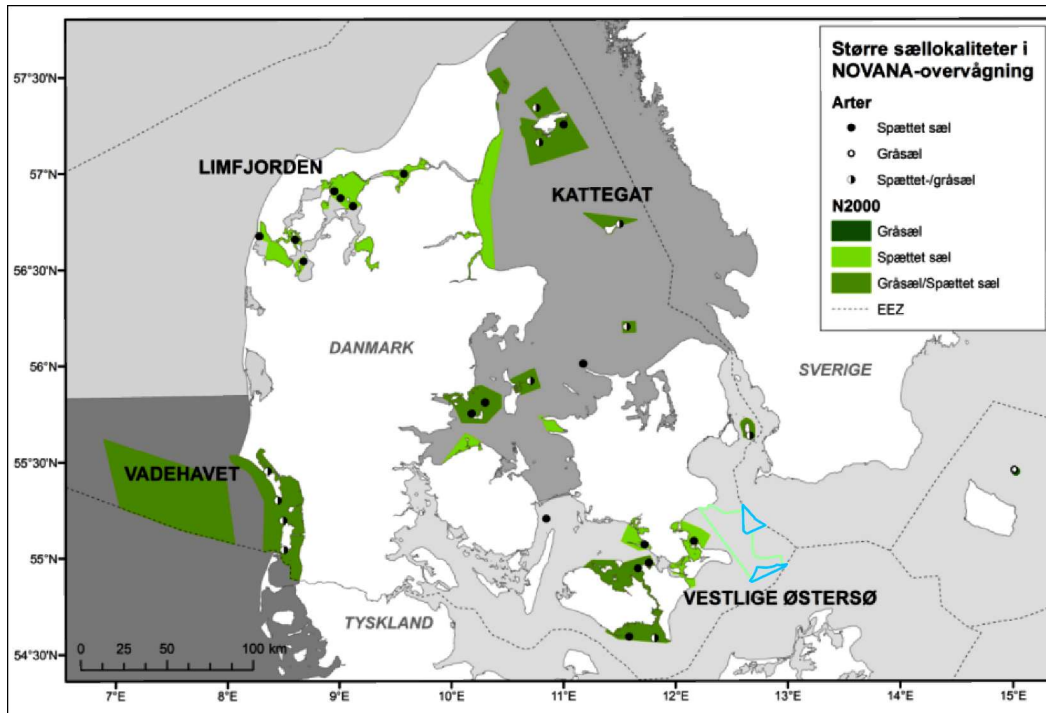
Der forekommer både sæler og marsvin i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Biologi og udbredelse af arterne beskrives i de følgende afsnit.

Der henvises til appendix om undervandstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj.

7.1.1.6.1 Sæler

I danske farvande findes to arter af sæler, spættet sæl (*Phoca vitulina*) og gråsæl (*Halichoerus Grypus*). De to sælearter er beskyttede bilag II-arter jf. habitatdirektivet og indgår som udpegningsgrundlag i Natura 2000-områder.

Spættet sæl og gråsæl er optalt ved hvile- og ynglepladserne i flere danske og udenlandske Natura 2000-områder i nærheden af planområdet. Større lokaliteter for både spættet sæl og gråsæl i dansk farvand i Natura 2000-områder, hvor sælerne er på udpegningsgrundlaget, ses nedenfor (Figur 7-4). Det ses, at den nærmeste hvileplads for spættet sæl i dansk farvand findes ved Præstø.



Figur 7-4 Oversigtskort over sællokalteter i Natura 2000-områder (<https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/grasael>).

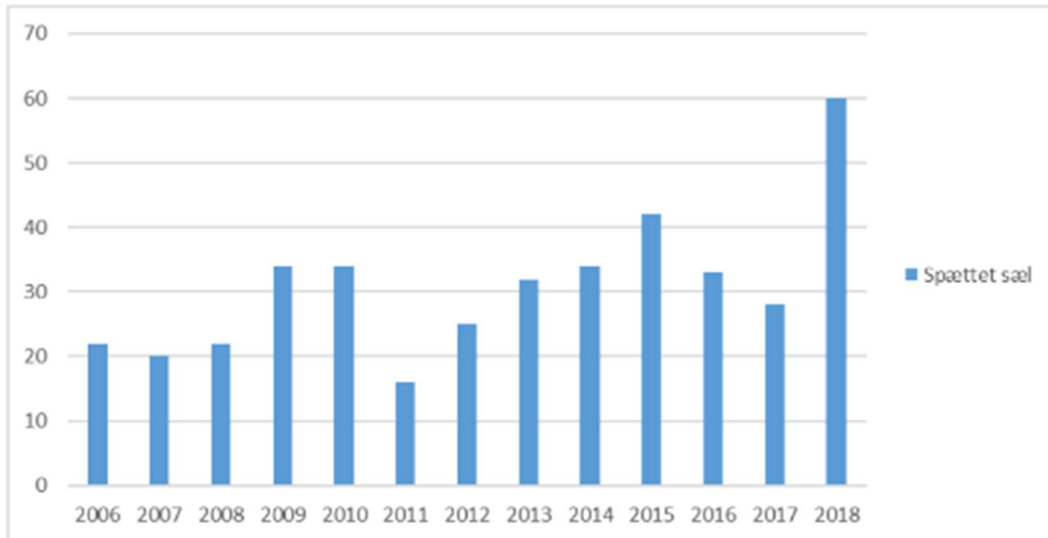
7.1.1.6.1.1 Spættet sæl

For generel biologi og monitoring af spættede sæler henvises der til beskrivelsen under afsnit 6.1.1.6.1.

I de danske farvande forekommer spættet sæl i fire geografisk og genetisk adskilte bestande i Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og vestlige Østersø visualiseret i Figur 6-7. Spættet sæl i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) tilhører den vestlige Østersøbestand, mens enkelte strejfer fra kattegatbestanden ikke kan udelukkes.

De nærmeste hvilepladser i dansk farvand findes ved Natura 2000-område nr. 168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund samt ved Saltholm i Øresund (Figur 6-7). De to områder ligger henholdsvis 19 km og 38 km fra selve planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Spættet sæl er optalt ved hvile- og ynglepladser i det danske Natura 2000-område nr. 168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund i perioden 2006-2018. Bestanden af spættet sæl blev optalt i Bøgestrømmen samt ud for det nordøstlige Jungshoved. Bestanden har en opadgående tendens med 2018 som et godt år med 60 registrerede sæler efter et par år med nedgang (Figur 7-5).



Figur 7-5 Grafen viser udviklingen i årligt max antal spættede sæler ved Natura 2000-området havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund hvilepladserne fra 2006-2018 baseret på NOVANA-overvågningen.

Derudover indgår spættet sæl på udpegningsgrundlaget for en række svenske og tyske Natura 2000-områder:

- Sydvästskånes utsjövatten med 0 km afstand til planområdet (SE)
- Falsterbohalvön med 6 km afstand til planområdet (SE)
- Plantagenetgrund med 16 km afstand til planområdet (DE)
- Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona med 31 km afstand til planområdet (DE)
- Darßer Schwelle med 33 km afstand til planområdet (DE)
- Nordrügensche Boddenlandschaft med 42 km afstand til planområdet (DE).

Omtrent 6 km nord-nordøst fra planområdet findes Natura 2000-området Falsterbohalvön. Området indeholder sandbanker omkring Måkläppen, der benyttes som hvileplads samt yngle- og fældeplads for spættet sæl. Sandbankerne ligger ca. 15 km øst for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Spættet sæl er meget stedfaste i deres valg af hvilepladser. Dette er tilfældet både med hensyn til hvile, fældning, parring samt ved fødsel af sælhvalpe (Kyhn, 2021).

Særligt i planområdet Kriegers Flak II (Nord) samt det omkringliggende farvand benyttes til fødesøgning af spættet sæl. Det svenske Natura 2000-område Sydvästskånes utsjövatten grænser op til planområdet og benyttes af spættede sæler til fødesøgning. Planområdet Kriegers Flak II (Syd) benyttes også til fødesøgning for spættet sæl, dog i noget mindre omfang end det nordlige område, se Figur 6-7.

7.1.1.6.1.2 Gråsæl

Gråsælen forekommer i alle danske farvande og med stigende antal i Østersøen, Kattegat og Vadehavet (Søgaard et al., 2018a). Arten forekommer i to genetisk adskilte bestande i Østersøen og i Nordsøen/Vadehavet (Figur 6-9). Hovedparten af gråsæler i Dan-

mark forekommer i Østersøområdet og det er denne population af gråsæler, som potentielt kan påvirkes af en realisering af Plan for Kriegers Flak II (Nord og Syd). Gråsælens udbredelse og adfærd er nærmere beskrevet i afsnit 6.1.1.6.1. Gråsælen optræder som sårbar art (VU vulnerable) på Den Danske Rødlister (Aarhus Universitet, 2023).

Gråsæler forekommer i hele planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), hvor de søger føde (Figur 6-9). Havet omkring Falsterbohalvøen, inklusive farvandet ud for Sydvestskåne, benyttes i høj grad til fødesøgning. Måklappen er den nærmeste hvileplads ca. 15 km fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), mens de nærmeste danske hvilepladser ligger omkring Saltholm og Rødsand dvs. henholdsvis 38 km og 58 km væk (Länsstyrelsen Skåne, 2022; Länsstyrelsen Skåne, 2018).

Derudover indgår gråsæl på udpegningsgrundlaget for en række svenske og tyske Natura 2000-områder:

- Sydvästskånes utsjövatten med 0 km afstand til planområdet (SE)
- Falsterbohalvön med 6 km afstand til planområdet (SE)
- Plantagenetgrund med 16 km afstand til planområdet (DE)
- Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona med 31 km afstand til planområdet (DE)
- Steilküste und Blockgründe Wittow med 32 km afstand til planområdet (DE)
- Darßer Schwelle med 33 km afstand til planområdet (DE).

7.1.1.6.2 Marsvin

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er beliggende i et transitionsområde mellem to marsvinebestande henholdsvis Østersø- og Bælthavsbestanden.

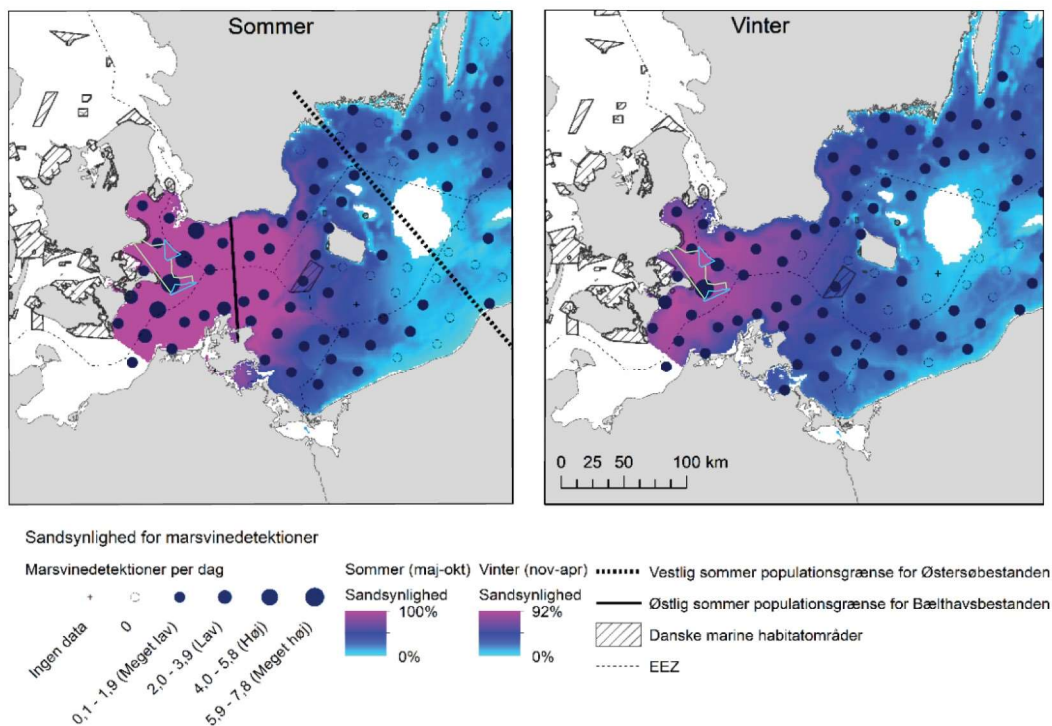
Marsvin fra både Østersø- og Bælthavsbestanden benytter Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Marsvinebestanden i Østersøen blev i 2011-2013 vurderet til bestå af 500 individer (SAMBAH projekt) og populationen er kritisk truet (Amundin M., 2016; Hammond, 2016). I forbindelse med resultaterne fra SAMBAH-projektet vurderedes det, at Østersøbestanden har en ekstrem høj risiko for at uddø (Amundin M. C., 2021). For Bælthavspopulationen er der observeret en drastisk nedgang i det estimerede individantal fra en populationsstørrelse fra 40.000 individer til 14.000 individer i 2022 (Gilles, A. et al, 2023).

Fra bestandsopgørelsen i 2016 (SCANS-III), blev den gennemsnitlige tæthed beregnet til at være 1,04 individer per km² (Länsstyrelsen Skåne, Bevarandeplan för Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövatten SE0430187, 2022). En trendanalyse af populationsstørrelsen viser, at Bælthavspopulationen, med 68,5 % sikkerhed, er faldet med 1,2 % om året over de sidste 15 år (Gilles A. N., 2022).

Fordelingen af marsvin i Østersøen er visualiseret i Figur 7-6. Gennem SAMBAH-projektet udlagde otte lande omkring Østersøen 304 CPOD's til at optage marsvins ekkolokaliseringsslyde og brugte lyd til at udregne artens udbredelse og antal. Optagelserne er fra 2011 til 2013 og på basis af data, er der udregnet en model over sandsynligheden for at detektere et marsvin (Figur 7-6).

Resultaterne viser, at Østersømarsvinene samles om sommeren omkring de lavvandede banker i den centrale Østersø (Hoburgs- og Midsjöbankerne), mens Bælthavspopulationen i høj grad anvender farvandet mellem Sydsverige, Stevns og Tyskland inklusiv planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Om vinteren blandes de to populationer og anvender hele det modellerede område, med de højeste koncentrationer omkring Sydsverige, Stevns og Tyskland inklusive planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

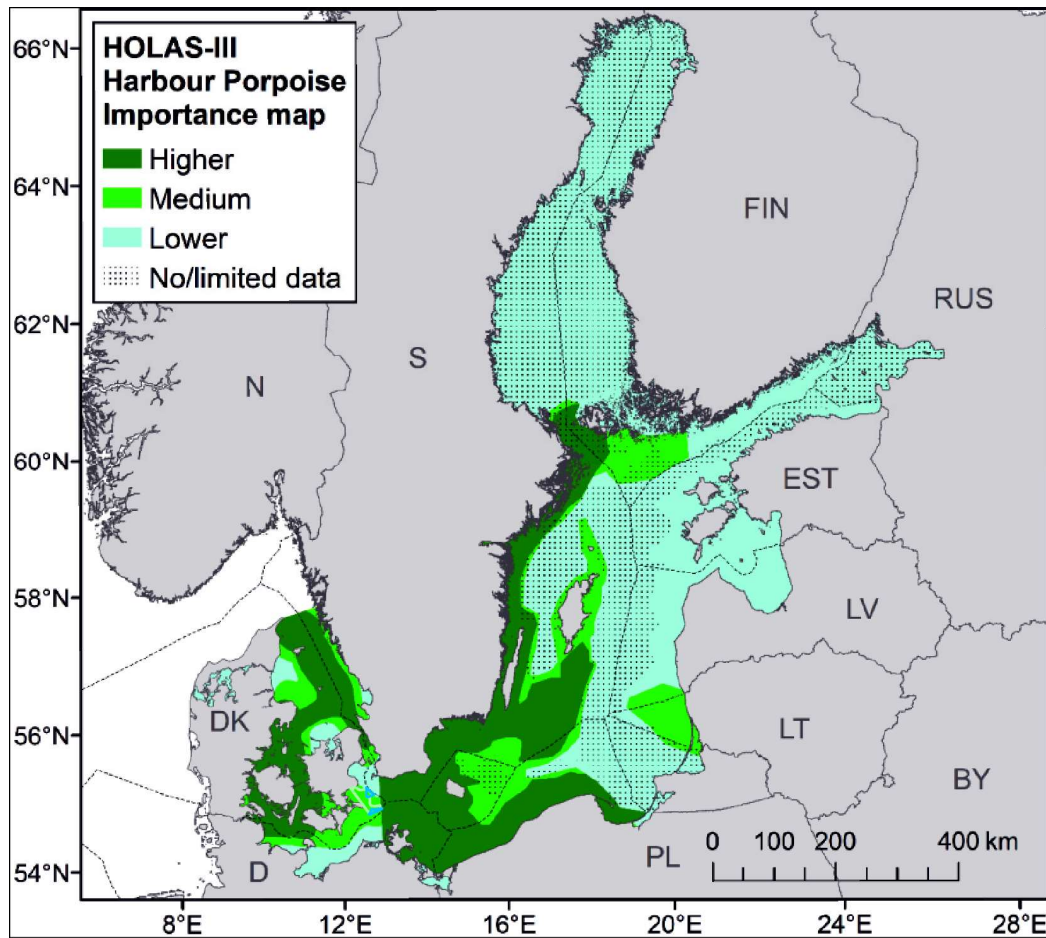
Det er estimeret, at der er 500 individer af den truede Østersøpopulation og 20.000 individer af bælthavspopulationen om sommeren. Mens der om vinteren estimeres at være 11.000 individer bestående af både Østersø- og Bælthavspopulationen (Sveegaard S., 2018).



Figur 7-6 Model over sandsynlighed for marsvinedetektioner om sommeren (maj-oktober) og vinteren (november-april). Lyseblå indikerer lav sandsynlighed og lilla indikerer høj sandsynlighed. De sorte prikker indikerer positionerne for lyttestationer (CPOD) udlagt maj 2011-juni 2013 under SAMBAH-projektet. Størrelsen på udfyldte sorte cirkler indikerer antallet af marsvinedetektioner, tomme cirkler indikerer ingen detektioner og krydser indikerer ingen data, pga. mistet udstyr. Den stiplede linje i figuren til venstre mellem Sverige og Polen viser mulig vestlig sommer-populationsgrænse for Østersøpopulationen af marsvin, da der omkring denne grænse næsten ikke blev hørt marsvin om sommeren. Den sorte fede linje i figuren til venstre mellem Tyskland og Sverige viser den østlige sommer-forvaltningsgrænse for Bælthavs-population af marsvin. Området imellem disse to grænser anses derfor ikke som vigtigt for nogen af de to marsvinepopulationer om sommeren. Figur fra (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018).

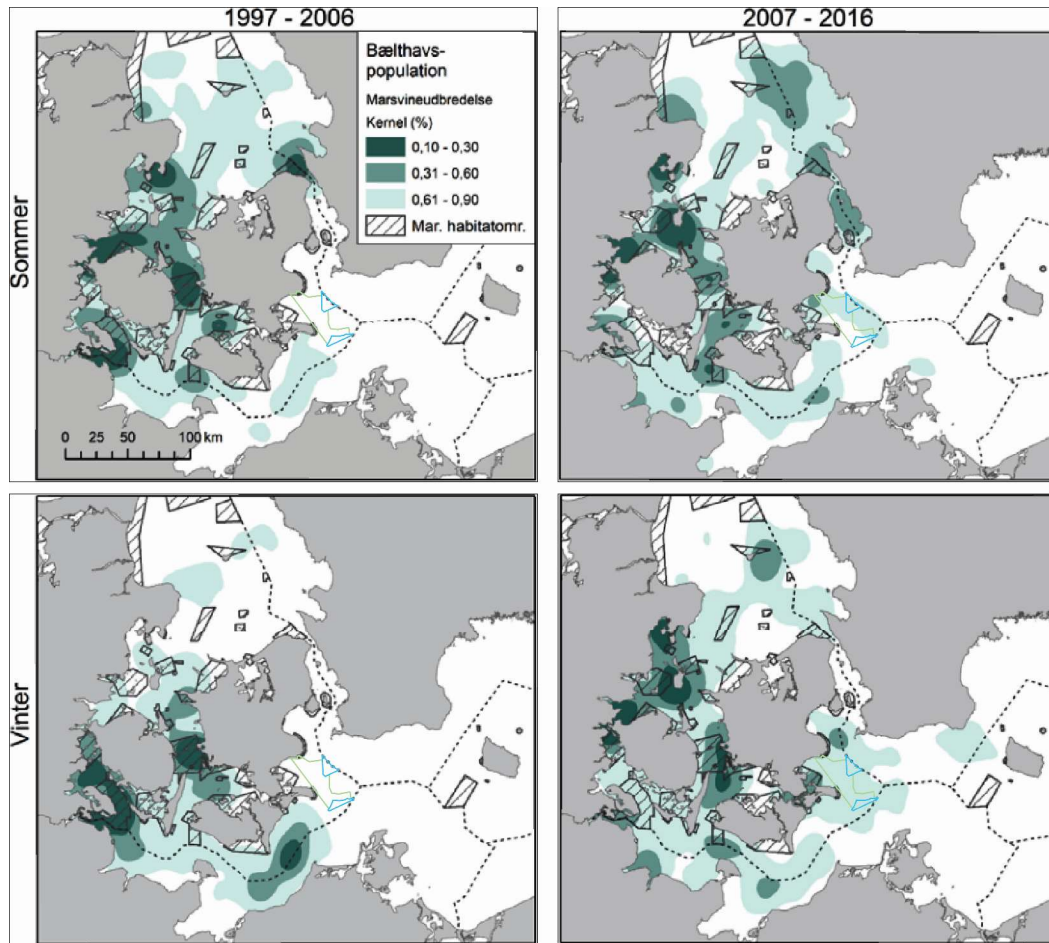
I 2022 udgav DCE en rapport om vigtige områder samlet for Bælthavs- og Østersøpopulationen af marsvin. Planområdet Kriegers Flak II er beliggende i et område, der er klassificeret som værende af middel betydning for marsvin og tæt på området med meget høj

betydning, se Figur 7-7. Det bemærkes, at grænsen ved 13.0°E ikke afspejler en så skarp grænse for områdets betydning for marsvin, men er den bedst mulige visualisering for nuværende.



Figur 7-7 Oversigt over vigtige områder for marsvin (HOLAS-III) og markering af planområde. Kortet gælder både for Bælthavs- og Østersøpopulationen. Afgrænsningen mellem de to populationer er placeret ved 13.0°E. Grænsen afspejler ikke en så skarp grænse for områdets betydning for marsvin, men er den bedst mulige visualisering for nuværende (Gilles, A. et al, 2023).

Fordelingen af marsvin i indre danske farvande er fundet ved satellitmærkede marsvin analyseret som relative tætheder over to tidsperioder på 10 år og to årstider. Jo mørkere farve, des højere tæthed af marsvin (Figur 7-8).



Figur 7-8 Planområde og udbredelse af satellitmærkede marsvin i Bælthavsforvaltningsområdet analyseret som Kernel-tætheder (desto mørkere farve desto højere tæthed) fordelt på 10-års periode to sæsoner (Sommer: apr-sep, vinter: okt-mar). Kernel-kategorieme er defineret som høj (indeholder 30% af alle positioner fra marsvin på mindst mulig areal), middel (31-60%) og lav (61-90%). Antallet af marsvin og positioner per analyse: 1997-2006, sommer 39 dyr/1958 pos., 1997-2006, vinter: 18 dyr/765 pos., 2007-2016, sommer: 43 dyr/1540 pos., 2007-2016, vinter: 33 dyr/1076 pos. (figur fra (Sveegaard, Nabe-Nielsen, & Teilmann, 2018))

Det ses, at marsvin fra Bælthavspopulationen benytter selve planområdet samt området for kabler og/eller rørledninger til land i både sommer- og i vinterhalvåret (oktober-marts).

Både Natura 2000-område 168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund (habitatområde 147) og 206 Stevns Rev (habitatområde 206) er vurderet til at kunne være vigtigt for Østersøpopulationen af marsvin (Petersen m.fl. , 2010). Desuden har begge områder middel vintertæthed af marsvin. De to beskyttede områder er beliggende ca. 19 km (H147) og 13 km (206) fra selve planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

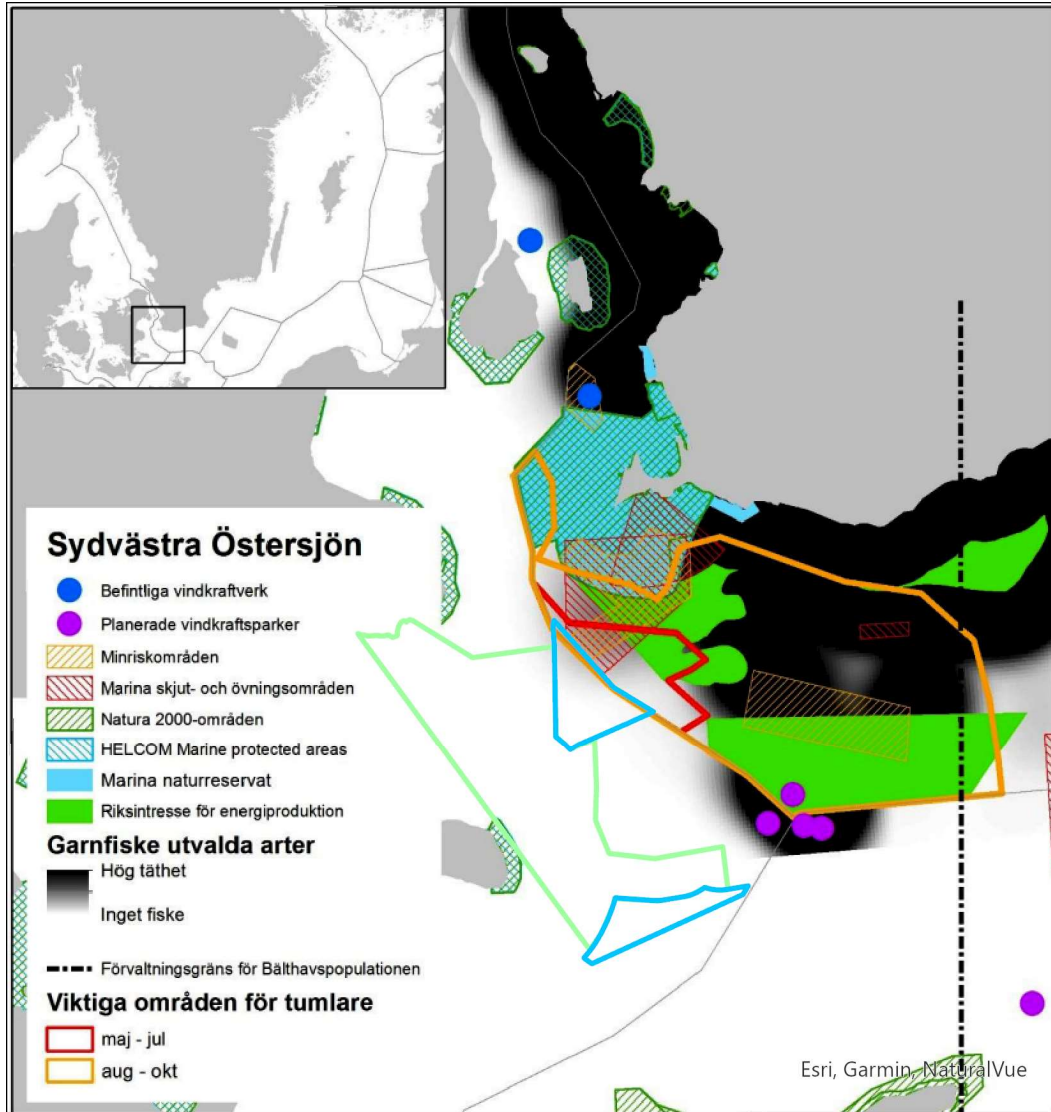
Derudover er marsvin på udpegningsgrundlaget for følgende svenske og tyske Natura 2000-områder:

- Sydvästskaånes utsjövattnen med 0 km afstand til planområdet (SE)
- Falsterbohalvön med 6 km afstand til planområdet (SE)
- Plantagenetgrund med 16 km afstand til planområdet (DE)

- Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona med 31 km afstand til planområdet (DE)
- Kadetrinne med 34 km afstand til planområdet (DE)
- Darßer Schwelle med 33 km afstand til planområdet (DE)
- Steilküste und Blockgründe Wittow med 32 km afstand til planområdet (DE).

Figur 7-9 viser de vigtige områder for marsvin i den sydvestlige del af den svenske Østersø samt planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Vigtige områder for marsvin er markeret med gul (i perioden august-oktober) og i rød (i perioden maj-juli). Det svenske område er bl.a. udpeget for revforekomster og det vurderes, at marsvinene bl.a. benytter området til at søge føde.

De to markeringer i gul og rød, grænser op til planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Perioderne som er angivet på kortet, falder sammen med marsvinenes yngleperiode. Marsvin kælder fra marts – august med peak i juni måned (NOVANA, Arter 2016, 2018). Efter kælvning dier ungen hos moderen i 8-11 måneder (denne periode defineres også som yngleperiode jf. habitatvejledningen). Dvs. at marsvin potentielt opholder sig i kort afstand af planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i maj-oktober, hvor de yngler.



Figur 7-9 Viktige områder for marsvin (tumlare) i sydvestlige Østersø og planområde (Carlström & Carlén, 2016).

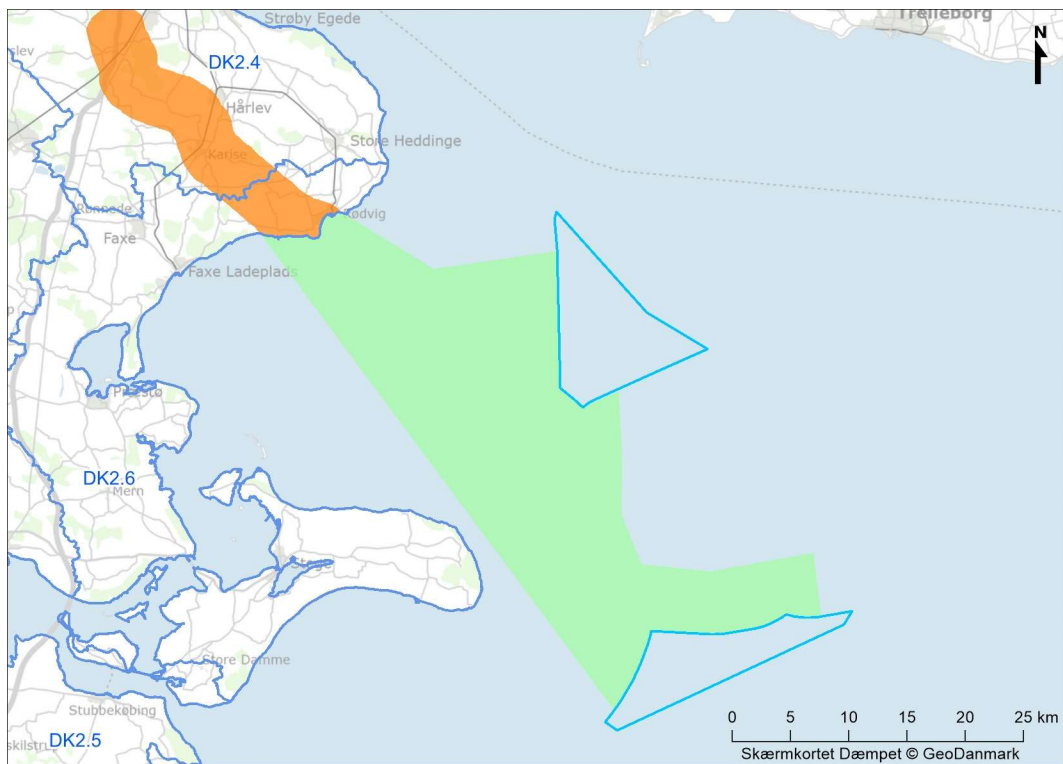
7.1.1.7 Vandområder – Kystvande

Kystvande beskrives nedenfor. For en nærmere beskrivelse henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv⁷⁵ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 4 – Miljørapport.





Som det fremgår af Figur 7-10 og Figur 7-11 nedenfor, er der to vandområder (kystvande) i Østersøen med relevans for en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd):

- Vandområde 46 Fakse Bugt. Hovedvandopland DK2.6 Østersøen
- Vandområde 211 Østersøen, 12 sm. Hovedvandopland DK2.6 Østersøen.

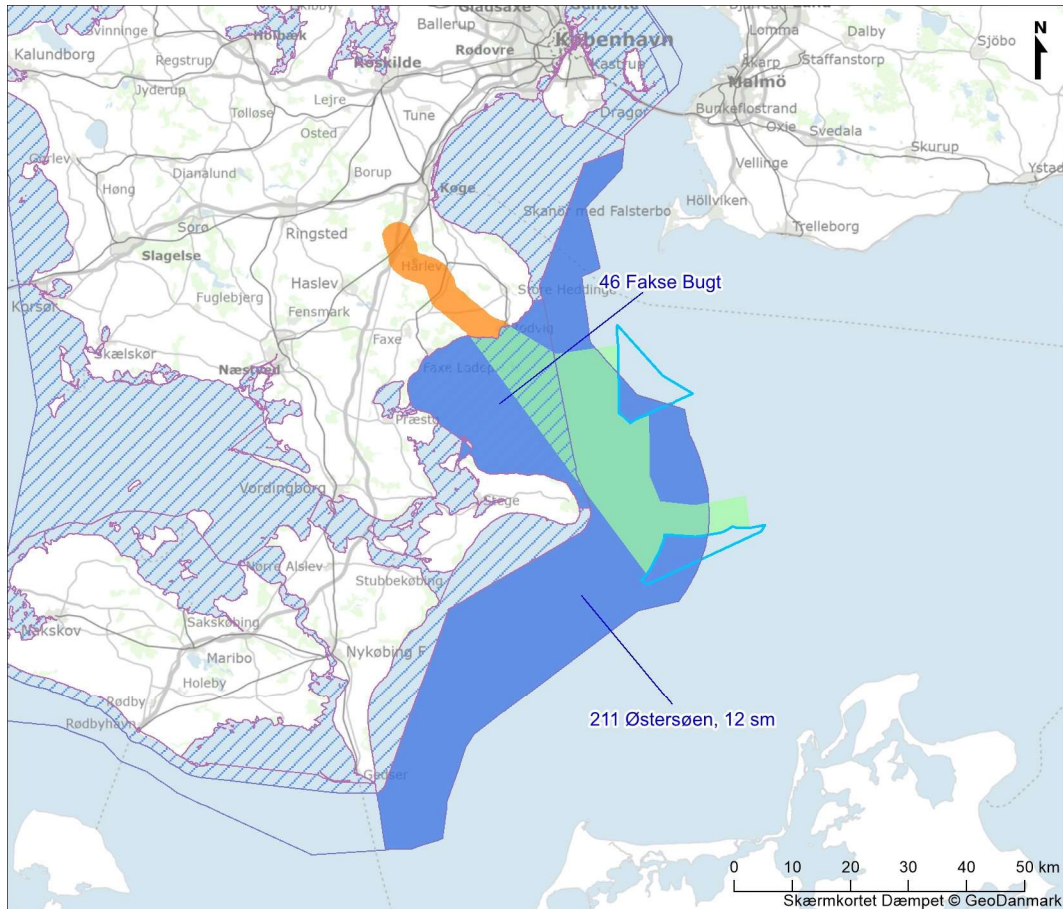
⁷⁵ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.









Hovedvandoplande

- | | | |
|--|--|--|
|  Planområde |  Eksempel på kabelkorridor (land) |  Hovedvandoplande |
| |  Eksempel på kabelkorridor (hav) | |

Figur 7-10 Identificerede hovedvandoplande, som kabelkorridoren på land ligger i: DK2.4 Køge Bugt og DK2.6 Østersøen.



Vandområder

 Planområde	 Eksempel på kabelkorridor (hav)	 Kystvande
 Vandområde	 Eksempel på kabelkorridor (land)	 Territorialt farvand

Figur 7-11 De identificerede vandområder (kystvande) i Østersøen med relevans for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er vandområde 46 Fakse Bugt og vandområde 211 Østersøen, 12 sm.

7.1.1.7.1 Vandområde 46 Fakse Bugt

Vandområdet 46 Fakse Bugt tilhører vandområdedistrikt Sjælland (vandområdedistrikt II). Arealet af vandområdet er 551,04 km².

Miljømålet for den samlede økologiske tilstand er "god økologisk tilstand", og miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand".

I tilstandsvurderingen af den økologiske tilstand indgår de biologiske kvalitetselementer (fytoplankton, rodfæstede bundplanter og bunddyr) samt de nationalt specifikke stoffer. Det biologiske kvalitetselement med den laveste tilstandsklasse afgør den samlede økologiske tilstand for vandområdet. I tilstandsvurderingen for den kemiske tilstand indgår de EU-prioriterede stoffer.

Ifølge basisanalysen for Vandområdeplanerne 2021-2027 er den samlede økologiske tilstand i vandområde 46 Fakse Bugt i "moderat økologisk tilstand", og den kemiske tilstand er "ikke-god". Miljømålene er således ikke opfyldt, jf. Tabel 7-1.

Den ikke-gode kemiske tilstand skyldes overskridelse af miljøkvalitetskrav for bly, kviksølv, cadmium og bromerede flammehæmmere (BDE).

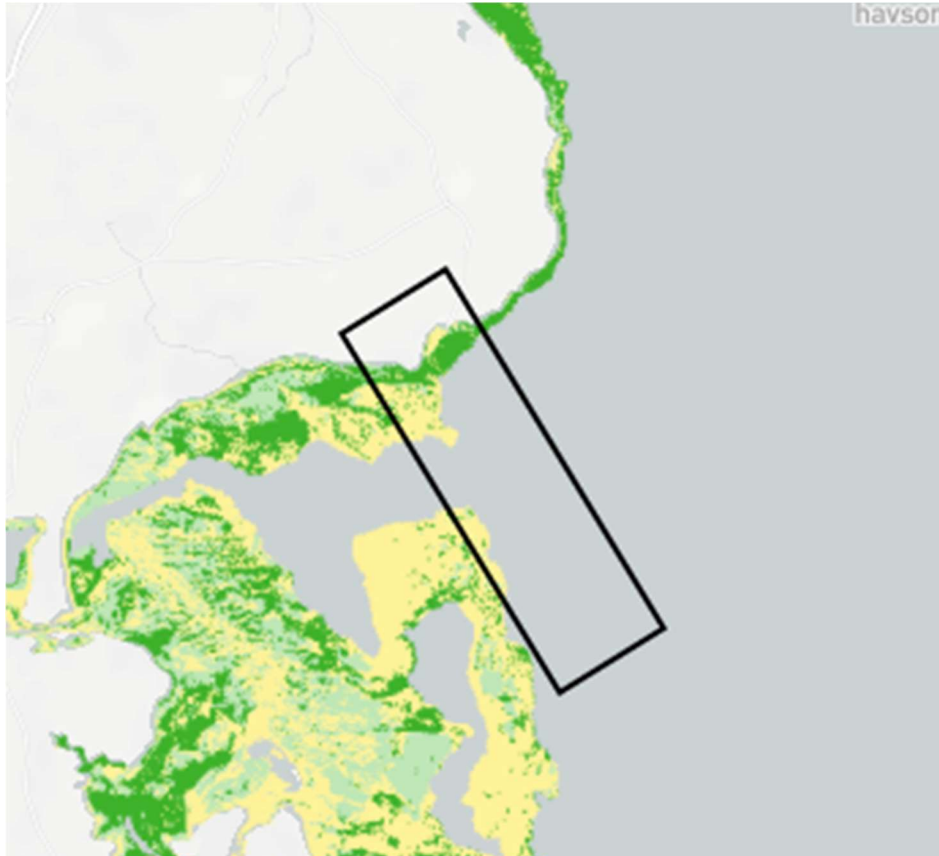
Tabel 7-1 Vandområde 46 Fakse Bugt. Miljømål, tilstand for økologiske kvalitetselementer og samlet økologisk tilstand samt miljømål og kemisk tilstand. Den økologiske tilstand vurderes på skalaen høj, god, moderat, ringe eller dårlig, mens den kemiske tilstand vurderes som god, ikke-god eller ukendt.

Aspekt	Vandområde 46 Fakse Bugt
Miljømål	God økologisk tilstand
Fytoplankton (klorofyl)	Moderat
Rodfæstede bundplanter	Moderat
Bunddyr (bentiske invertebrater)	God
Illforhold	Ikke anvendelig
Vandets klarhed	Ikke anvendelig
Nationalt specifikke stoffer*	God
Samlet økologisk tilstand	Moderat
Miljømål	God kemisk tilstand
Kemisk tilstand	Ikke-god (bly, kviksølv, cadmium og BDE)

*) Den økologiske tilstand er vurderet på baggrund af de miljøfarlige forurenende stoffer, for hvilke der er fastsat nationale miljøkvalitetskrav.

Tilstanden er fastsat ud fra måling af én enkelt stofgruppe (methylnaphthalener, sum). Tilstedeværelsen af de øvrige nationalt specifikke stoffer er ikke monitoreret og derfor ukendt.

For de rod-fæstede bundplanter er tilstanden moderat. Af Figur 7-12 nedenfor fremgår udbredelsen af makroalger og ålegræsbede i området, hvor kabelkorridoren på havet møder land.



Figur 7-12 Registrering fra 2018 af makroalger og ålegræsbede i 4-10 m dybde i området, hvor kabelkorridoren på havet møder land (sort markering). Sandbund (gul markering). Sparsom vegetation (lysegrøn markering). Tæt vegetation (mørkegrøn markering). Kilde: <https://marine-vegetation.satlas.dk/>.

Iltsvind opstår i bundvandet i vandområder, når iltforbruget overstiger ilttilførslen. Bunddyr, bakterier og andre mikroorganismer forbruger ilt, når de nedbryder organisk materiale. Under eutrofe forhold, dvs. ved høj næringsstofbelastning, opbygges en større mængde organisk materiale, som falder til bunds og nedbrydes. Er der ikke tilstrækkelig ilttilførsel, f.eks. grundet springlag, kan der opstå iltsvind, som påvirker de levende organismer, f.eks. ålegræs, bunddyr, fisk m.v.

I perioden 1. juli-24. august 2022 blev der i Fakse Bugt registreret iltkoncentrationer på 2-4 mg l⁻¹, dvs. moderat iltsvind, i starten til midten af august (Jens Würgler Hansen & David Rytter, 2022).

I perioden 27. oktober-24. november 2022 blev der i Fakse Bugt registreret iltkoncentrationer på 0-2 mg l⁻¹, dvs. kraftigt iltsvind, i slutningen af oktober. I starten af november opførte iltsvindet, og i slutningen af november var iltforholdene gode igen (Jens Würgler Hansen & David Rytter, 2022).

7.1.1.7.2 Vandområde 211 Østersøen, 12 sm

Vandområdet 211 Østersøen, 12 sm, tilhører vandområdedistrikt Sjælland (vandområdedistrikt II). Arealet af vandområdet er 1.880,67 km².

Det er tale om et 12-sømilsområde, hvor der er fastsat miljømål for den kemiske tilstand. Miljømålet for den kemiske tilstand er "god kemisk tilstand". Der er ikke fastsat miljømål for økologisk tilstand i 12 sømil-området.

I tilstandsvurderingen for den kemiske tilstand indgår de EU-prioriterede stoffer.

Ifølge basisanalysen for Vandområdeplanerne 2021-2027 er den kemiske tilstand i vandområdet "ikke-god". Miljømålene er således ikke opfyldt, jf. Tabel 7-2.

Den ikke-gode kemiske tilstand skyldes overskridelse af miljøkvalitetskrav for bly, kviksølv, cadmium og bromerede flammehæmmere (BDE).

Tabel 7-2 Vandområde 211 Østersøen, 12 sm. Miljømål og kemisk tilstand. Den kemiske tilstand vurderes som god, ikke-god eller ukendt. Der er ikke fastsat miljømål for økologisk tilstand.

Aspekt	Vandområde 211 Østersøen, 12 sm
Miljømål	–
Fytoplankton (klorofyl)	–
Rodfæstede bundplanter	–
Bunddyr (bentiske invertebrater)	–
Ilthforhold	–
Vandets klarhed	–
Nationalt specifikke stoffer	–
Samlet økologisk tilstand	–
Miljømål	God kemisk tilstand
Kemisk tilstand	Ikke-god (bly, kviksølv, cadmium og BDE)

7.1.2 Befolkningen og menneskers sundhed

7.1.2.1 Flysikkerhed (civil og militær)

Etablering af havvindmøller med højder over 150 m kan medføre en risiko for den civile luftfart, da flyvning er tilladt i højder fra 500 fod (svarende til 150 m) over terræn udover ved start og landing. I særlige tilfælde f.eks. i forbindelse med sikkerhedsrelaterede opgaver og militære operationer foretages flyvning også i lavere højder, dvs. under 150 m over terræn.

I det følgende beskrives den eksisterende miljøtilstand som grundlag for vurdering af påvirkningerne af civil og militær flysikkerhed. Dertil beskrives relevante regler og krav til afmærkning og godkendelse hos luftfartsmyndighederne, da lovgivningen skal sikre, at luftfarten kan afvikles sikkert.

Havvindmølleparkernes eventuelle reduktion og/eller refleksion af radarsignaler og den deraf afledte mulighed for at skabe blinde områder for flytrafikken eller ved påvirke radioanlæg til brug for flynavigation beskrives i afsnit 7.1.3.3.

kendt indflyvningsplaner med højderestriktioner for byggeri og tekniske anlæg. Højdebegrænsningerne på de enkelte matrikler inden for indflyvningsplanen fremgår af den tinglysning som måtte være pålagt de relevante matrikler. Restriktionerne starter fra terræn og er stigende op til 150 m med reference til flyvepladsniveau (Trafikstyrelsen, 2012). Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er ikke beliggende inden for indflyvningsplanen til de nærmeste lufthavne.

Planområdet ligger ikke inden for militære øvelsesområder.

Afstanden til den tyske og den svenske kyst er mere end 30 km.

De nærmeste private flyvepladser ligger 20 km eller mere fra undersøgelsesområdet. Flyvning til og fra disse flyvepladser foregår generelt ved visuel flyvning (dvs. uden navigationsudstyr). Det kan derfor være nødvendigt at flyve lavt ved dårlig sigtbarhed. Flyvepladsernes benyttes typisk til rekreative formål eller træning. Det er ikke alle private flyvepladser, der er registreret. Luftfartøjer, som flyver efter visuelle flyveregler, navigerer oftest over land og planlægger den kortest mulige rute over havet, da der er behov for landingsareal ved eventuelt motorstop.

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II forventes ikke at medføre byggeri og anlæg herunder etablering eller udvidelse af transformatorstationer inden for højdebegrænsninger for lufthavne og flyvepladser på land, hvorfor planen ikke vurderes at medføre en væsentlig påvirkning af flysikkerheden. Emnet beskrives derfor ikke yderligere i det følgende.

7.1.2.2 Sejladsikkerhed

Etablering af havvindmøller kan i driftsfasen få indflydelse på sejladsforholdene i og omkring planområdet. Der er derfor foretaget en vurdering af planens indvirkning på sejladsforhold og en analyse af risikoen for kollision med havvindmøllerne, så havvindmøllerne kan placeres med størst mulig sikkerhedsmargin til eksisterende skibstrafik, sejladskorridorer m.v.

I det følgende beskrives de potentielle virkninger på sejladsforhold og sejladsikkerhed som følge af en konkrete havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

7.1.2.2.1 Skibstrafikdata

Der er foretaget en analyse af skibstrafikken i og omkring planområdet vha. data fra det automatiske identifikationssystem (AIS). AIS er et automatisk identifikations- og sporingsystem, der er installeret på skibe, og som sender signaler, der indeholder statiske data (f.eks. IMO, MMSI, skibsnavn, kaldesignal, længde, bredde osv.), rejserelaterede data (f.eks. udkast, destination osv.) og dynamiske data (f.eks. skibsposition, hastighed, kurs osv.). Disse data modtages af andre skibe og landbaserede stationer samt satellitter i nærheden.

Alle skibe med en bruttotonnage (GT) på mere end 300 samt alle passagerskibe (uanset størrelse) skal være udstyret med AIS. Det betyder, at fartøjer under 300 GT ikke nød-

vendigvis har AIS-udstyr ombord, f.eks. fiske- og sejlskibe. Da aktiviteterne fra disse fartøjer kan være fem til ti gange højere end det, der fremgår af AIS-datatistikker, er der foretaget justeringer i relevant omfang.

Der er indsamlet AIS-data indsamlet fra landbaserede stationer for den seneste sammenhængende 12-måneders periode, dvs. hele kalenderåret 2022. AIS-datasættet er suppleret med IHS Fairplay-data vha. fartøjernes unikke ID (IMO-nummer).

Analysen af data er sket i to trin:

1. Alle AIS-positioner, der tilhører samme skib på samme rejse, er forbundet med hinanden til såkaldte spor. I hver geografiske gittercelle tælles antallet af spor, der gennemskærer cellen. Flere linjer gennem gittercellen betyder mere trafik og repræsenteres med en varmere farve (gul, rød). Færre linjer betyder mindre trafik og er repræsenteret i koldere farver (mørkegrøn, lysegrøn). Disse oplysninger aggregeres og visualiseres i et trafiktæthedsplot.
2. Krydsningslinjer tegnes oven på trafiktæthedsplottet med henblik på at tælle trafikken. De resulterende trafiktællinger skelner mellem skibstype, skibsstørrelse samt placeringen, hvor skibssporet skærer krydsningslinjen - bare for at nævne de vigtigste tælleparametre.

7.1.2.2.2 Skibsklassifikation

Skibstrafikken inden for og omkring planområdet er klassificeret i forskellige fartøjsstørrelser og -typer.

Skibstrafikken er inddelt i en række skibstyper som f.eks. fragtskibe (stykgodsskibe, bulk-skibe, containerskibe og Ro-Ro-skibe), fiskefartøjer, lystbåde, passagerskibe, tankskibe og andre skibe samt flere undertyper.

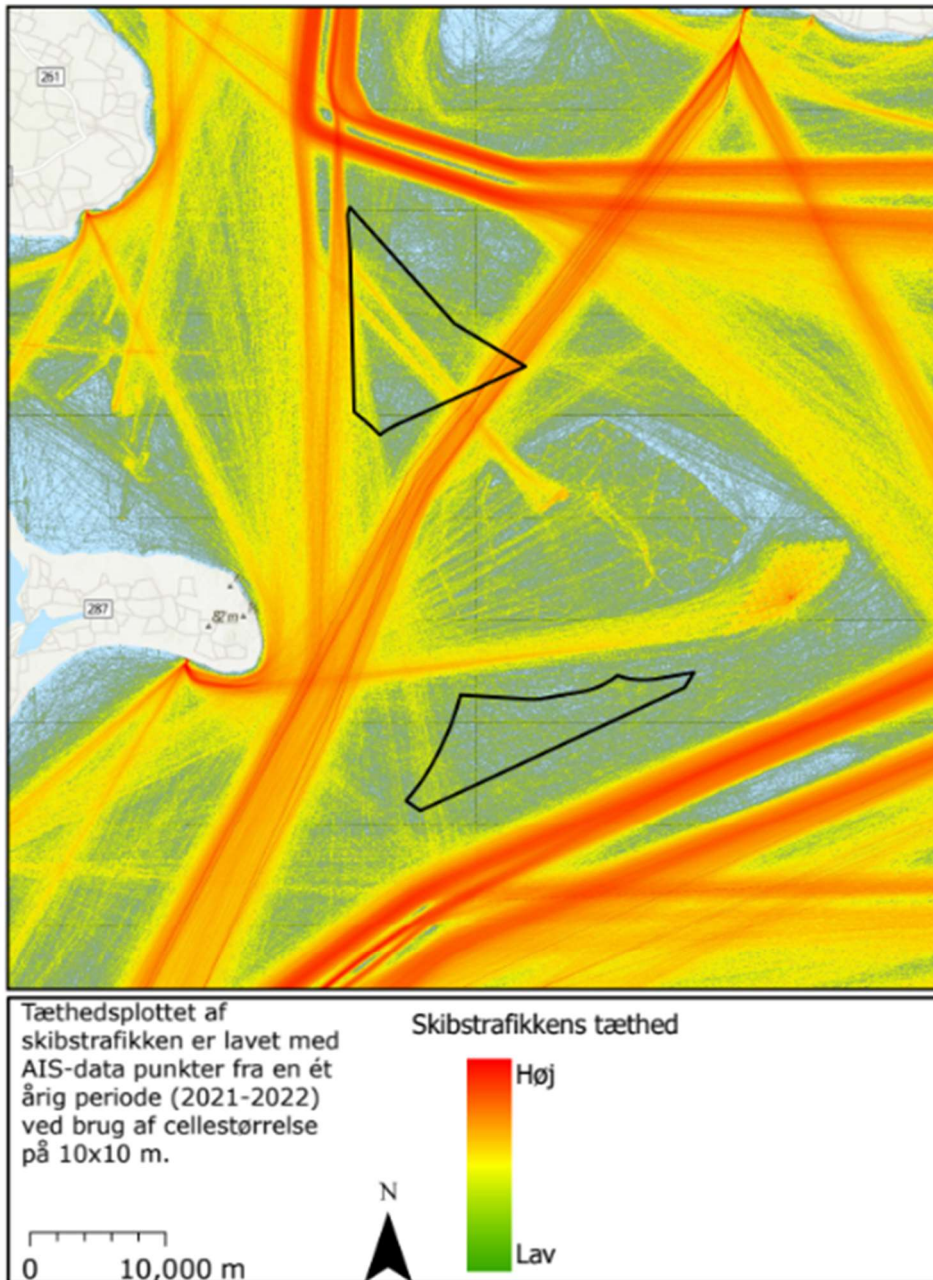
I analysen er skibene også klassificeret i størrelser baseret på skibenes længde.

7.1.2.2.3 Skibstrafikkens tæthed

På baggrund af dataanalysen er der udarbejdet et plot over skibstrafikkens tæthed for at visualisere skibstrafikken i området inden for og omkring planområdet. Disse plots (tæthedskort) viser antallet af fartøjer, der har passeret hver af de 10x10 m-celler, der er defineret som et gitter på tværs af området (se ovenfor).

Tæthedsplottet for den samlede skibstrafik er vist i Figur 6-19.

Skibstrafikkens tæthedspot



Figur 7-14 Tæthedsplot af al skibstrafik omkring planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Det overordnede tæthedsplot med al skibstrafik viser, at skibene generelt følger sejlru-terne omkring planområdet, men en del skibstrafik følger dog også en sejlroute NØ/SV igennem planområdet Kriegers Flak II (Nord).

Analysen viser desuden, at stykgodsskibe og bulkskibe sejler uden for planområdet. Ligeledes følger container- og tankskibe også hovedsageligt de omkringliggende sejlru-ter.

Passagerskibe og ro-ro-skibe sejler generelt i sejlruterne uden for planområdets to lokationer, men færgeforbindelsen mellem Trelleborg og Rostock skærer igennem planområdet Kriegers Flak II (Nord), konkret dets østlige tak.

Fiskeskibe er koncentreret nord for planområdet Kriegers Flak II (Nord), og lystbådetrafikken er meget spredt, men har krydsende trafik både i planområdet Kriegers Flak II (Nord) og planområdet Kriegers Flak II (Syd).

Endelig er den resterende skibstrafik meget koncentreret i sejlruterne omkring planområdets to lokationer, men i planområdet Kriegers Flak II (Nord) ses også en del trafik relateret til havvindmølleparken Kriegers Flak I, mens andre skibes sejlads er relateret til anlæg og drift af andre havvindmølleparker samt sandsugning.

7.1.2.3 *Luftbåren støj*

Etablering og drift af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil give anledning til støj, som potentielt kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed.

Støj defineres generelt som uønsket lyd. Lyd måles i enheden decibel, forkortet dB. Støj fra vindmøller er sammensat af dybe og høje toner, som det menneskelige øre ikke er lige følsomt overfor. Der tages ved opgørelse af støjen hensyn hertil ved at vægte de forskellige frekvenser svarende til, hvordan det menneskelige øre opfatter støjen – kaldet A-vægtning. I denne miljøvurdering er anvendt betegnelsen dB, selvom der er tale om det A-vægtede lydtrykniveau, der normalt angives med enheden dB(A).

Decibel er en logaritmisk enhed. Det betyder, at støjniveauer ikke uden videre kan lægges sammen. Hvis f.eks. to lige store lydtryk lægges sammen, bliver det samlede lydtryk 3 dB højere, og hvis 10 lige store lydtryk lægges sammen, bliver det samlede lydtryk 10 dB større. Det betyder, at en fordobling eller halvering af antal vindmøller af samme størrelse alt andet lige giver en ændring af støjniveauet på 3 dB, og en tidobling eller reduktion til en tiendedel giver en ændring på 10 dB.

Den mindste ændring i lydtrykniveauet, som det menneskelige øre er i stand til at opfatte, er en ændring på 1 dB, når de to lydtrykniveauer sammenlignes umiddelbart efter hinanden. En ændring i lydtrykniveauet på 3 dB opfattes som lille, men tydelig hørbart også efter længere tid. En ændring 6 dB opfattes som væsentlig. En ændring på 8-10 dB opfattes som stor og lyder som en fordobling eller halvering af støjen.

Der er forskel på, hvordan mennesker oplever støj. Genevirkningen afhænger af støjens intensitet, frekvensfordeling, fordeling over døgnet m.v., men også sociale og psykologiske faktorer har betydning.

Støj kan være sundhedsskadelig. Undersøgelser indikerer, at gentagne støjpåvirkninger kan være medvirkende årsag til permanent forhøjelse af blodtrykket og manglende psykisk velbefindende. Derfor er der opstillet støjgrænser for forskellige støjkilder til brug ved planlægning af forskellige støjfølsomme anvendelser. Disse grænseværdier udtrykker den støjpåvirkning, der efter Miljøstyrelsens vurdering er miljømæssigt og sundhedsmæssigt acceptabel.

7.1.2.3.1 Grænseværdier

De danske grænseværdier for støj fra vindmøller i drift er fastsat i vindmøllebekendtgørelsen⁷⁶ udarbejdet af Miljøministeriet.

Grænseværdierne gælder for den samlede støj fra vindmøller ved boliger eller et andet område med støjfølsom arealanvendelse og kan ikke fraviges. Ved vurdering af støj fra nye vindmøller skal støj fra eventuelle eksisterende vindmøller i området derfor indgå, så det sikres, at den samlede støj fra vindmøller ikke overstiger grænseværdierne.

Tabel 7-3 Grænseværdier for støj fra vindmøller, jf. vindmøllebekendtgørelsen/82/. Støjfølsom arealanvendelse omfatter områder, der anvendes til eller i lokalplan eller byplanvedtægt er udlagt til bolig-, institutions-, sommerhus-, camping- eller kolonihaveformål, eller områder, som er udlagt i lokalplan eller byplanvedtægt til støjfølsom rekreativ aktivitet.

Vindhastighed	Totalstøj L _r i dB		Lavfrekvent støj L _{pALF} i dB
	Ved beboelse i det åbne land	Det mest støjbelastede punkt i områder til støjfølsom arealanvendelse	Indendørs i beboelse
–			
6 m/s	42	37	20
8 m/s	44	39	20

Landområderne på Stevns og Møn ud for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) omfatter både beboelse i det åbne land og støjfølsom arealanvendelse i form af boligområder og sommerhusområder. Det må derfor forudsættes, at de laveste grænseværdier i Tabel 7-3 ovenfor skal kunne overholdes på kysten ud for havvindmølleparkerne.

Som nævnt gælder grænseværdierne for den samlede støj fra vindmøller. Ved vurdering af støj fra nye havvindmølleparker skal derfor også indgå støjbidrag fra eksisterende havvindmølleparker og andre vindmøller i området, herunder på land.

For alle støjkluder, også vindmøller, gælder, at en del af den udsendte støj er lavfrekvent. Lavfrekvent støj kan ligesom anden støj give anledning til uacceptable gener, hvis den forekommer med høje niveauer. Derfor er der fastsat særlige grænseværdier for lavfrekvent støj fra vindmøller, jf. Tabel 7-3 ovenfor. Vindmøller udsender dog ikke forholdsvis mere lavfrekvent støj end mange andre støjkluder, f.eks. trafik og virksomheder.

For sommerhusområder er grænseværdien for lavfrekvent støj i realiteten skærpet i forhold til anden beboelse, da lavere lydisolering af sommerhuse over for lavfrekvent støj medfører højere beregnede niveauer end i anden beboelse.

Vindmøller udsender ikke hørbar infralyd, der er betegnelsen for lyd ved særligt lave frekvenser. Ifølge Miljøstyrelsen udsender de vindmøller, der anvendes i Danmark, med rotorbladene på vindsiden af vindmøllens tårn så svag infralyd, at den ikke er hørbar, selv

⁷⁶ Bekendtgørelse nr. 135 af 7. februar 2019 om bekendtgørelse om støj fra vindmøller.

tæt ved vindmøllen. Det vurderes derfor, at infralyd ikke medfører nogen påvirkning. Emnet behandles derfor ikke yderligere i denne miljøvurdering.

Vindmøllebekendtgørelsen med den tilhørende vejledning nr. 51⁷⁷, som også er udarbejdet af Miljøstyrelsen, indeholder en beskrivelse af de metoder, der skal anvendes til beregning og vurdering af støj og lavfrekvent støj, herunder hvordan støj fra eksisterende vindmøller i området medtages. Egentlige støjberegninger af den fremtidige støj fra en vindmøllepark sammen med støj fra eksisterende vindmølleparker forudsætter imidlertid, at der foreligger konkrete informationer om vindmølleparken i form af vindmøllernes placering og type. Sådanne konkrete informationer foreligger endnu ikke for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), hvorfor der udelukkende kan foretages en foreløbig vurdering.

7.1.2.4 Risikovirksomhed

Etablering af PtX-anlæg på havet kan ligeledes udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer.

Reglerne omkring risikovirksomheder på havet er i dag ikke helt afklarede.

Hvis PtX-anlæg etableres på en konstrueret ø, vil der formentlig gælde de samme regler, som på land (onshore). Landvindinger, som matrikuleres, betragtes sædvanligvis som landarealer efter matrikuleringen.

PtX-anlæg etableret på havet (offshore) på platforme er ikke umiddelbart omfattet af gældende risikolovgivning. Eksisterende offshore olie- og gasaktiviteter er dog omfattet af en lang række regler om sikkerheds- og sundhedsmæssige forhold, herunder bl.a. risikovurdering og risikoreduktion samt arbejdsmiljø og beredskab. Reglerne gælder for både faste og mobile anlæg samt for væsentlige ændringer af sikkerheds- og miljøkritiske elementer. Lignende regler antages også at ville gælde for kommende offshore PtX-anlæg.

Regler for offshore olie- og gasaktiviteter⁷⁸, som kan være relevante for PtX-anlæg, omfatter bl.a.:

- Identifikation og nedbringelse af risiko for større ulykker, som kan medføre dødsfald, alvorlig personskade eller miljøskade. Ulykker kan f.eks. omfatte eksplosion, brand eller udslip af farlige stoffer.
- Etablering og vedligeholdelse af et ledelsessystem for styring af sikkerheds- og sundhedsmæssige risici og risici for større miljøhændelser.
- Fastlæggelse af sikkerhedszoner omkring anlægget, som begrænser skibstrafik i området.

⁷⁷ "Støj fra vindmøller", februar 2021.

⁷⁸ Lovbekendtgørelse nr. 125 af 6. februar 2018 af bekendtgørelse af offshoresikkerhedsloven.

7.1.3 Arealanvendelse og materielle goder

7.1.3.1 Fiskeri

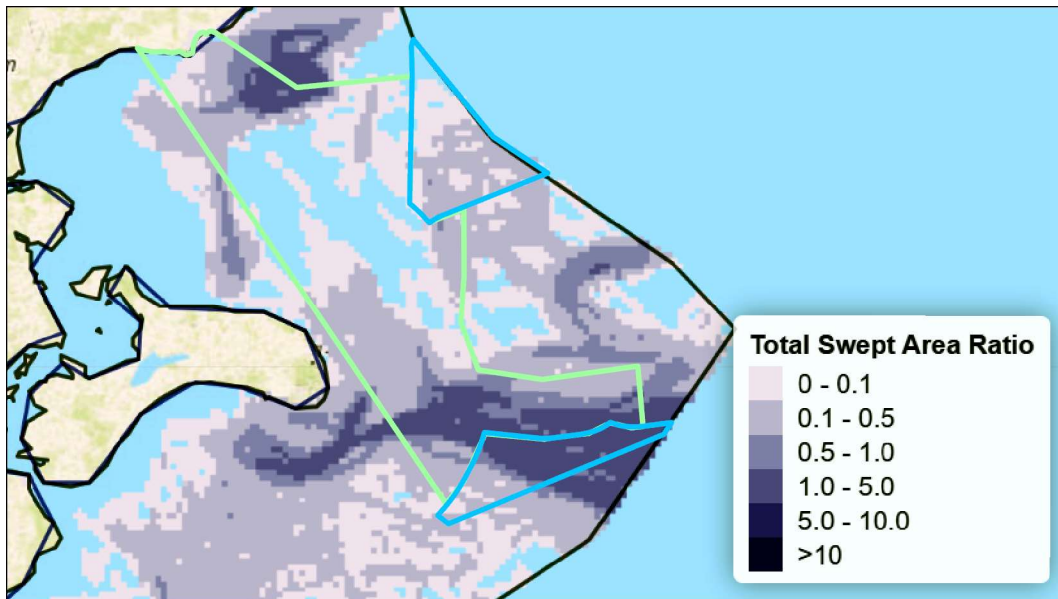
I 2022 landede danske fiskere for 9 millioner kr. fisk der var fanget i den vestlige Østersø (Fiskeristyrelsen, 2023). Den procentvise fordeling af værdien på arter var som følger:

- Fladfisk herunder overvejende rødspætter 36 %
- Gule ål 24 %
- Blankål 10 %
- Andet 30 %.

Værdien af landingerne faldt markant fra 21 millioner kr. i 2020 til 9 millioner i 2022. Der var især tale om nedgang i landingerne af torsk og rødspætter, hvor de landede mængder faldt med henholdsvis 92 % og 66 % (Fiskeristyrelsen, 2023).

7.1.3.1.1 Fiskeri med bundtrawl efter blandet konsumfisk

Der fiskes med bundtrawl efter blandet konsumfisk herunder især rødspætter i området. Fiskeriet foregår især i Kriegers Flak II (Syd) samt den sydlige og den nordlige del af kabelkorridoren. Fiskeriet i den øvrige del af kabelkorridoren samt Kriegers Flak II (Nord) er stort set uden betydning (jf. Figur 7-15) (DTU-Aqua, 2023).



Figur 7-15 Fiskeri efter blandet konsumfisk med bundtrawl i og omkring planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i perioden 2012-2020 fra fartøjer ≥ 12 m. Fiskeriintensitet udtrykt som SAR⁷⁹(Swept Area Ratio). (DTU-Aqua, 2023).

7.1.3.1.2 Fiskeri med nedgarn

Tidligere blev de drevet garnfiskeri i områder med stenet havbund i kabelkorridoren, dvs. i de områder hvor der ikke fiskes med trawl (jf.) (BioApp/Krog Consult, 2015). Der er ikke umiddelbart tilgængelige data, der kan belyse omfanget af dette fiskeri i dag, men da garnene tilsyneladende blev sat på stensbund, var der sandsynligvis tale om garnfiskeri efter

⁷⁹ SAR udtrykker forholdet mellem det areal (m²) der berøres af et bundsløbende redskab og det samlede areal (m²) indenfor et område på 100 x 100 m.

torsk og da torskefangsterne i dag er helt ubetydelige vurderes det, at dette fiskeri er uden betydning i dag.

7.1.3.1.3 Ålefiskeri

Ålene fanges i bundgarn, ruser eller tejner langs kysten og berører således ikke planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

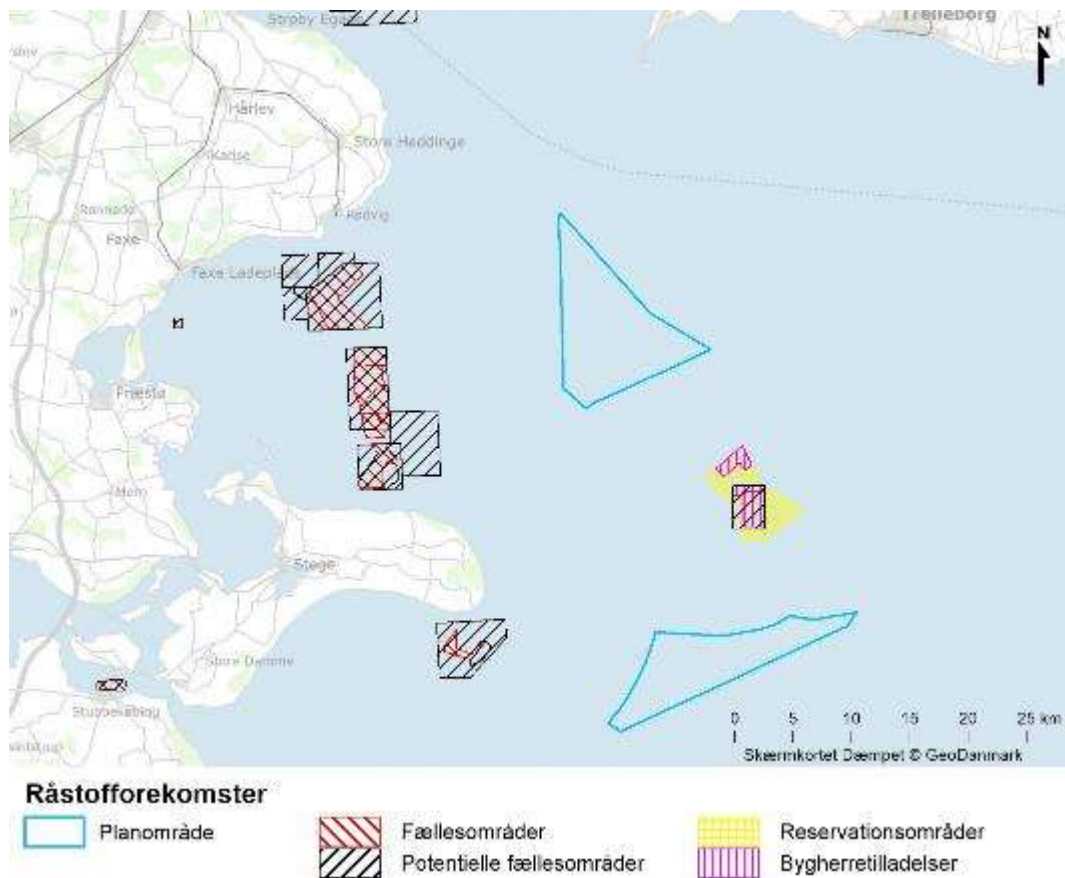
7.1.3.2 Råstoffer og råstofindvinding

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan medføre en fortrængning eller begrænsning af marin råstofindvinding som følge af arealsammenfaldet mellem en fremtidig havvindmøllepark og tracéerne for søkabler og/eller brintrørledninger til land.

7.1.3.2.1 Marine råstofindvindingsområder

Råstofindvinding på havet kræver tilladelse i henhold til råstoflovens §20. Der kan søges om flere typer af tilladelser f.eks. fællesområdetilladelser og bygherretilladelser hos Miljøstyrelsen, der er myndighed på området.

Planområdet Kriegers Flak II ligger nær flere råstofindvindingsområder, som kan blive berørt ved opførelse af en havvindmøllepark i planområdet og som følge af en konkretisering af de anlæg som planen muliggør (søkabler og/eller rørledninger). I Figur 7-14 vises en oversigt over de nærmeste marine råstofområder, som også beskrives i det følgende.



Figur 7-16 Kortet viser planområdet set i forhold til marine råstofindvindingsområder i Faxe Bugt og på Kriegers Flak.

Fællesområder er områder, hvor alle kan søge om tilladelse til at indvinde råstoffer.

Der er et muligt arealsammenfald mellem søkabler og/eller rørledninger fra planområdet til kysten og fællesområderne nr. 520-AA Faxe Bugt Nord, nr. 520-EA Gyldenløves Flak, nr. 520-EF Gyldenløves Flak Vest, nr. 520-EB Gyldenløves Flak og nr. 520-EG Gyldenløves Flak Vest.

Der er ikke andre fællesområder mellem planområdet og kysten.

Potentielle fællesområder er områder, hvor der kan indgives anmeldelse af efterforskning og ansøges om indvinding som fællesområde til råstofindvinding.

Der er mulighed for at kabler og rørledninger mellem planområdet og land arealmæssigt falder sammen med følgende potentielle fællesområder: Område nr. A3-9C Faxe Bugt Nord, nr. A3-9D Faxe Bugt Nord, nr. A3-16A Faxe Bugt Nord, nr. 520-GA Faxe Bugt, nr. 520-A Faxe Bugt Nord, nr. 520-E Gyldenløves Flak, nr. A3-32 Faxe Bugt, nr. 520-F Gyldenløves Flak Syd, nr. 520-FA Gyldenløves Flak Syd samt nr. 7321-00098 Kriegers Flak.

Bygherreområder er områder, hvor en bygherre har eneret til indvinding af råstoffer til større anlægsprojekter.

Der er gældende indvindingstilladelser til følgende bygherreområder omkring planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd):

- Bygherreområde nr. 552-AD Kriegers Flak Nord med By & Havn som tilladelsesindehaver. Tilladelsen er gældende indtil 31. december-2026.
- Bygherreområde nr. 552-AB Kriegers Flak med Vejdirektoratet som tilladelsesindehaver. Tilladelsen er gældende indtil 1. september 2027.
- Bygherreområde nr. 522-AC Kriegers Flak Sydvest med Femern A/S som tilladelsesindehaver. Tilladelsen er gældende indtil 19. december 2029.

Aktuelt er der ikke udlagt andre bygherreområder i området omkring planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Reservationsområder er områder, som ved bekendtgørelse er forbeholdt råstofforsyning, hvor en bygherre har særlige råstofforsyningsbehov.

Et større område ved Kriegers Flak er udlagt som reservationsområde til råstofindvinding, jf. bekendtgørelse om reservation af råstoffer i områder på Kriegers Flak og Rønne Banke⁸⁰.

⁸⁰ Bekendtgørelse nr. 136 af 1. februar 2012 om bekendtgørelse om reservation af råstoffer i områder på Kriegers Flak og Rønne Banke.

Efterforskningsområder er områder, hvor en bygherre har opnået tilladelse til efterforskning efter råstoffer med henblik på efterfølgende at opnå tilladelse til indvinding af råstoffer i et bygherreområde inden for efterforskningsområdets afgrænsning.

Der er mulighed for at kabler og rørledninger mellem planområdet og land arealmæssigt falder sammen med følgende efterforskningsområder i Fakse Bugt:

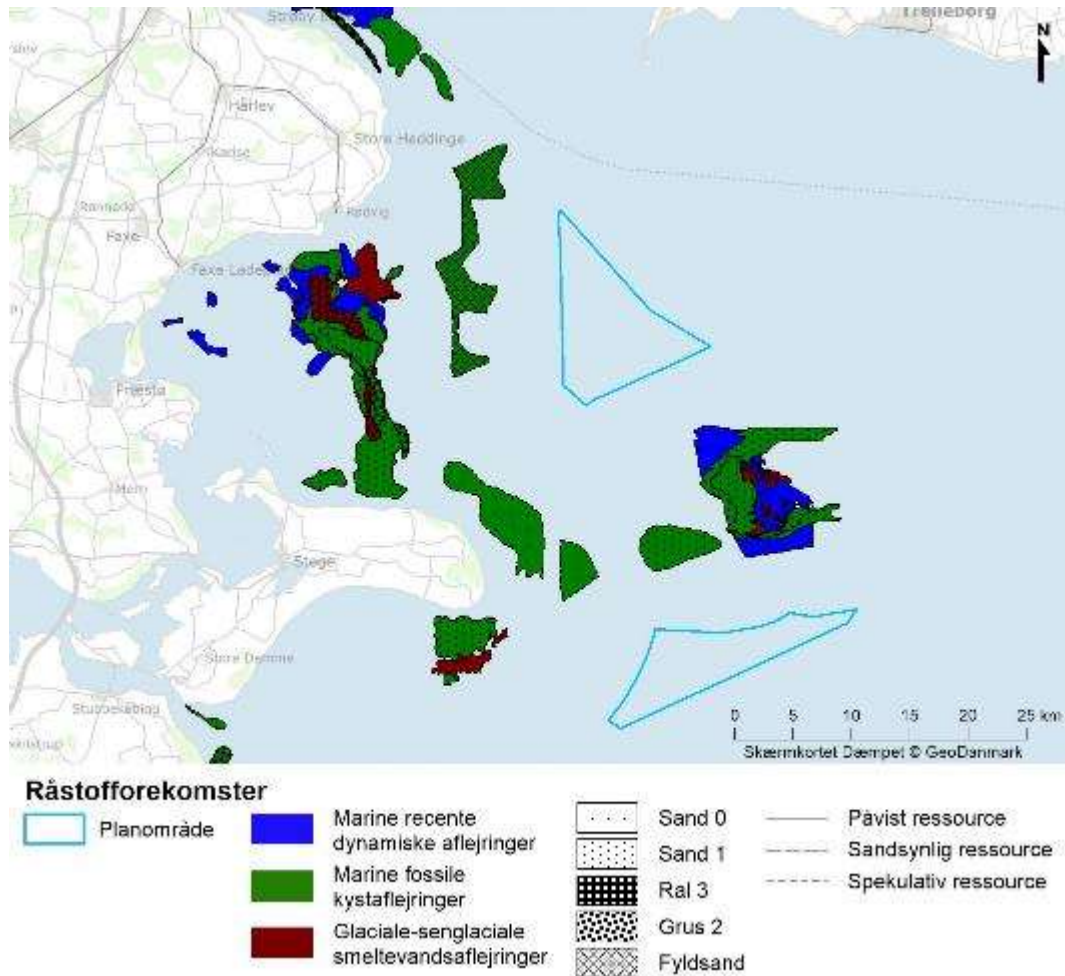
- Område nr. 520-EA Gyldenløves Flak med NCC Industry A/S som anmelder.
- Område nr. 520-EF Gyldenløves Flak med NCC Industry A/S som anmelder.
- Område nr. 520-EB Gyldenløves Flak med NCC Industry A/S som anmelder.
- Område nr. 520-EG Gyldenløves Flak med NCC Industry A/S som anmelder

Der er ikke andre efterforskningsområder nær planområdet eller kabelkorridoren.

7.1.3.2.2 Råstofforekomster

GEUS' marine råstofdatabase MARTA giver et overblik over ressourceområder for sand og grus i de danske farvande. Ressourceområderne er klassificeret efter type, geologisk oprindelse og hvor sikkert datagrundlaget er. Databasen omfatter data fra råstofundersøgelser foretaget i danske farvande siden 1980 og data omfatter oplysninger om seismiske sejllinjer og de bagvedliggende akustiske data, informationer om boringer og overfladeprøver samt rapporter.

Det fremgår af figur 7-15, at der i MARTA er kortlagt råstofforekomster, som kan være af indvindingsmæssig interesse i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) samt i kabelkorridoren. De kortlagte råstofforekomster er forskelligartede og der findes således både sand 0, sand 1, grus 2 og fyldsand af glacial oprindelse eller som marine aflejringer, se Figur 7-17.



Figur 7-17 Kortet viser råstofforekomster kortlagt af GEUS. Data fra MARTA-databasen (GEUS, 2023).

7.1.3.3 Radar- og radiokæder

Arealudlæg til placering af havvindmøller og efterfølgende etablering af havvindmøller kan have indvirkning på radar- og radiokæder. Dette kan have væsentlig betydning for civile kommunikationssystemer samt for Forsvarsministeriets radar- og radiokædesystemer, og – afledt heraf – på militær flysikkerhed og mulighederne for at udøve søredning.

I det følgende beskrives den eksisterende miljøtilstand for så vidt angår radar- og radiokæder.

Der henvises til afsnit 7.1.2.1 og afsnit 7.4.2.1 om civil og militær flysikkerhed for så vidt angår beskrivelse og vurdering af planens indvirkning herpå.

7.1.3.3.1 Radarsystemer

Radar er en forkortelse for **RA**dio **D**etection **A**nd **R**anging. Radarer anvendes til mange formål herunder f.eks. til overvågning af lufterummet og skibstrafik samt meteorologiske parametre.

Havvindmølleparker kan forstyrre radaranlæg, så der opstår refleksioner, skyggevirkning, upræcise, mangelfulde eller helt udeblevne registrering.

I det følgende beskrives relevante radarsystemer.

7.1.3.3.1.1 Forsvarets overvågningsradarer

I Danmark foretager Forsvaret (Marinestaben og Flyvertaktisk Kommando) farvandsovervågning og flyregistrering vha. radarer. Forsvarets farvandsovervågning støttes af to maritime overvågningscentre lokaliseret i Frederikshavn og på Bornholm samt af kystudkigningsstationer, patruljeskibe og Vessel Traffic Service (VTS) ved Storebælt og Øresund.

På Møns Klint er der placeret radarer af typen Scanter 4000. Radaren er en kombineret overflade- og lavluftvarslingsradar, der kan detektere og følge skibe samt lavtgående fly. Mindsteafstand mellem radaren på Møns Klint og planområdet er ca. 15 km

På Stevns og Peberholm er der placeret radarer af typen Scanter 2001. Radaren er en overfladevarslingsradar, der kan detektere og følge skibe. Mindsteafstand mellem radaren på Peberholm og planområdet er ca. 40 km, mens mindsteafstand mellem radaren på Stevns og planområdet er ca. 15 km.

7.1.3.3.2 Civile luftfartsanlæg

Rundt om i landet - ofte nær flyvepladserne - er der opstillet en række såkaldte CNS-anlæg, som luftfartøjer og flyveledelsen benytter sig af. CNS-anlæg omfatter kommunikations-, navigations- og overvågningsanlæg (radar).

Anlæggenes funktionalitet kan påvirkes som følge af opførelse af bygninger, master eller vindmøller. Andre forhold såsom anvendelse af kraner, etablering af større jordvolde og grundvandssænkning kan også have indflydelse på anlæggenes funktion.

NAVIAIR driver hovedparten af lufttrafiktjenesteanlæggene, men Forsvaret har også enkelte anlæg i drift.

Til overvågning af flytrafikken i Danmark anvendes to forskellige typer radarer: Primære radarer har en rækkevidde på 60 sømil (111 km) og kan ikke se, hvad der er opfanget af radaren, blot at der er et objekt. Sekundære radarer har en væsentligt længere rækkevidde (250 sømil/463 km) og er monteret på alle større fly. Denne radartype kan identificere hvert enkelt fly.

De store danske lufthavne har primære radarer, men benytter i praksis deres sekundære radarer til overvågning af flytrafikken. Nærmeste lufthavn med en primært radaranlæg er Københavns Lufthavn, men som følge af afstanden (ca. 40 km) til planområdet vurderes det ikke at blive påvirket som følge af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Øvrige civile lufthavne ligger så langt fra planområdet, at der ikke vil være en påvirkning af deres radarsystemer som følge af arealudlægget.

7.1.3.3.3 Skibsradarsystemer

Skibsradarer er mobile systemer, der anvendes til navigation og med henblik på at undgå kollisioner. Skibsradarer anvendes særligt i forbindelse med kommerciel skibsfart, men også på lystbåde, Særligt under forhold med lav sigtbarhed (nat, tåge, nedbør m.v.) eller i uvejrssituationer er skibsradarer et vigtigt navigationsværktøj. Civile skibe kan eller skal alt efter skibenes størrelse have radaranlæg til navigation. Derudover kan skibe have radarer som en del af deres antikollisions- og identifikationssystemer. Der er ikke kendskab til, at disse systemer påvirkes af møller, og de bliver derfor ikke behandlet yderligere i det følgende.

Der henvises til afsnit 7.1.2.2 for en beskrivelse af skibstrafikken i planområdet.

7.1.3.3.4 Radiokæder

Radiokæder er dataforbindelser mellem to positioner og benyttes typisk af mobiloperatører til infrastruktur i deres mobilnet. Radiokæder er på havet et godt alternativ til kabler og kræver direkte forbindelse mellem to antenner for at fungere optimalt. Der må heller ikke være forhindringer i nærheden af sigtelinjen, da dette kan forstyrre udbredelsen af radiobølgerne mellem radiokædepositionerne.

Man må ikke anvende radiofrekvenser til radiokæder uden forudgående tilladelse. Der skelnes mellem "punkt-til-punkt tilladelser" og "fladetilladelser".

I forbindelse med en konkret havvindmøllepark skal det undersøges, om radiokædeforbindelser kan blive forstyrret som følge af arealudlægget.

Der er jf. fortegnelserne i frekvensregistret (Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur, 2023) ikke nogen punkt-til-punkt-tilladelser til radiokædeforbindelser igennem planområdet, og der er ingen viden om radiokæder, der er etableret efter en overfladetilladelse over undersøgelsesområdet.

Radiokædeforbindelser rækker som udgangspunkt ikke over længere afstande end 75 km, og der er ikke land- eller havinstallationer (f.eks. olieplatforme) i nærheden af planområdet. Etablering af en havvindmøllepark i planområdet vil derfor ikke påvirke eksisterende radiokæder, og emnet vil ikke blive behandlet yderligere i det følgende.

7.1.3.3.5 Radaranlæg i Sverige og Tyskland

Afstanden mellem planområdet Kriegers Flak II (Nord) til det svenske radaranlæg ved Falsterbo er ca. 30 km, mens afstanden mellem planområdet Kriegers Flak II (Syd) til det tyske radaranlæg på Rügen (Long Range Air Defence Radar) er ca. 35 km.

Pga. afstanden vurderes det, at de svenske og tyske radaranlæg ikke vil blive påvirket som følge af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Påvirkningen af kystradaranlæg kan dog først vurderes nærmere i en senere fase, når der foreligger information om havvindmøllernes størrelse/-type samt havvindmølleparkens opstillingsmønster.

7.1.4 Hydrografi og morfologi

7.1.4.0 Havbunds- og sedimentforhold

Planområdets to lokationer ligger nord og syd om den lavvandede banke Kriegers Flak. I planområdet Kriegers Flak II (Nord) varierer vanddybden mellem 26 m og 34 m, lavest lang områdets vestlige grænse og stigende mod øst. Bunds sedimenter udgøres, på nær et mindre område af moræne i områdets nordvestlige del, af dyndet sand.

Vanddybden i planområdet Kriegers Flak II (Syd) varierer mellem 18 m og 42 m. Type af bunds sediment ændrer sig med vanddybden og i den lavvandede vestlige og centrale del af området udgøres bunds sedimenter af sand. Mod øst og stigende vanddybde, fra godt 30 m og dybere, bliver bunds sedimentet mere dyndet og udgøres i den østlige del mest af dyndet sand.

7.1.4.1 Kystmorfologiske forhold

De kystmorfologiske forhold i den vestlige Østersø er ganske varierende. Kysterne tættest på henholdsvis den sydlige og nordlige del af planområdet er Møns Klint og Stevns Klint, der begge er klintkyster med stejle og nærmest lodrette skrænter af kalksten, med foranliggende strande af ral og sten (Kystdirektoratet, 2023). I Faxe Bugt, der er beliggende mellem de to klinte, varierer kysttypen med strandenge og skov med foranliggende strande af sand, sten og ral. Klinterne eroderes langsomt og påvirkningen af bølger fra nordøstlige til sydøstlige retninger resulterer samtidig i en vestgående transport af sediment langs og erosion af både de syd- og nordvendte kyster, med en langsom opbygning i bunden af bugten.

Sydvest om Møns Klint findes Hjelm Bugt, hvor kysttypen varierer mellem strandenge og skov med foranliggende strande af sand (Kystdirektoratet, 2023). Stedvis forekommer dog strande af sten og ral med bagvedliggende stejle skrænter. Bølgepåvirkningen fra østlige til sydlige retninger resulterer i en vestlig, skiftende til sydlig transport af sediment med langsom erosion til følge.

7.1.4.2 Hydrografiske forhold

Området i Østersøen umiddelbart øst for Stevns og Møn er karakteriseret ved moderate tidevandsforskelle, bølge- og strømforhold.

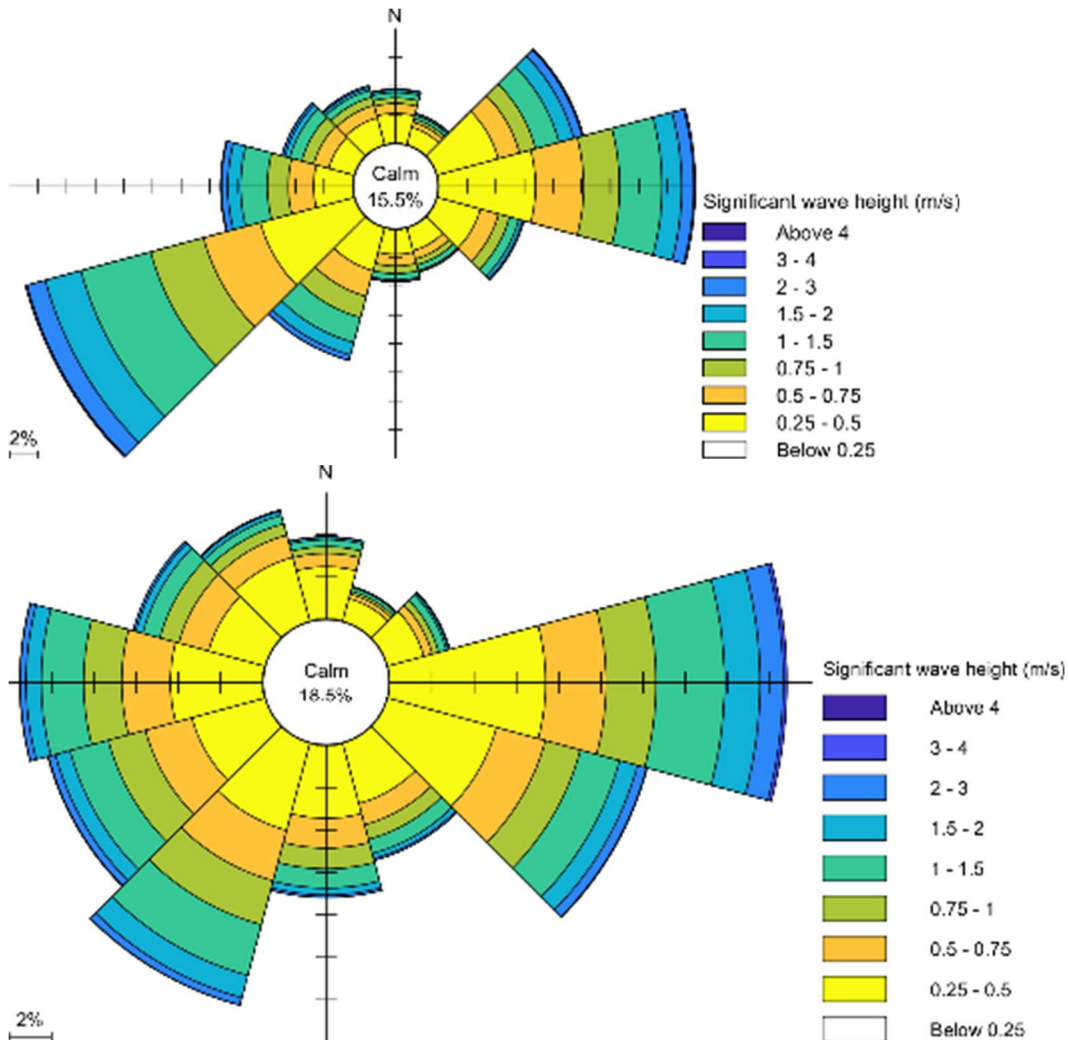
Forholdene er beskrevet på baggrund af en analyse af modellerede bølge-, strøm- og vandstandsforhold i parkområdet (Norges Meteorologiske Institutt, 2023; Copernicus Marine Service, 2023).

7.1.4.2.1 Bølgeforhold

Vinden kommer overvejende fra vestlige retninger og pga. planområdets relative korte afstand til kysten, er bølgerne herfra lave og korte med en signifikant bølgehøjde, der for planområdet Kriegers Flak II (Nord) er mindre end fem dage om året overskrider 1,5 m. I planområdet Kriegers Flak II (Syd) er bølgerne fra vest lidt højere og her overskrides samme bølgehøjde lidt oftere. Fra andre retninger, med et længere frit stræk, kan bølgerne være højere og længere. I det sydlige område kommer de største bølger fra sydvest og øst, mens de i det nordlige område kommer fra øst og mod kysterne ved Stevns

og Møn. Fra disse retninger overskrider den signifikante bølgehøjde 3,0 m omtrent en dag om året.

Retningsfordelingen for den signifikante bølgehøjder i planområdet Kriegers Flak II (Nord) og planområdet Kriegers Flak II (Syd) er vist i Figur 7-18.



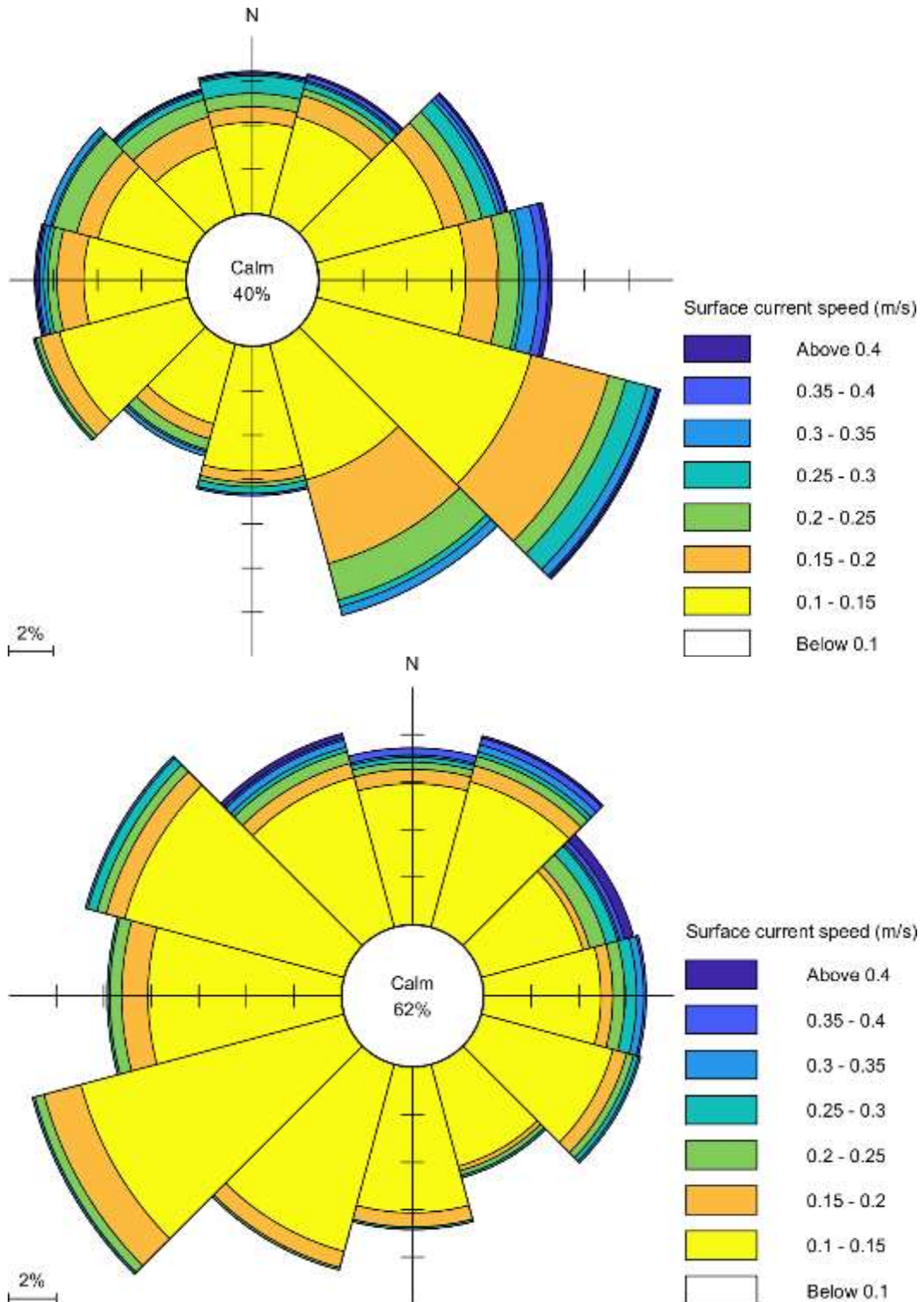
Figur 7-18 Bølgerose for signifikant bølgehøjde i planområdet. Øverst: Kriegers Flak II (Syd). Nederst: Kriegers Flak II (Nord). Baseret på data fra Norges Meteorologiske Institutt (2023).

7.1.4.2.2 Strømforhold

Strømforholdene i den vestlige Østersø er påvirket af tilstrømningen af saltholdig vand fra Nordsøen og brakvand fra Østersøen. Forskellen i saltholdighed gør, at strømmingen generelt er lagdelt med et springlag i en dybde af 15 m til 20 m under overfladen. Bundlaget udgøres af det mere saltholdige og tungere vand fra Nordsøen, mens toplaget udgøres af det lettere brakvand fra Østersøen. Vandskiftet i Østersøen foregår gennem Bælthavet med ofte modsatrettede bund- og overfladestrømme. Strømforholdene er dog væsentligt påvirket af de regionale vindforhold og til tider er strømmen ensrettet, hvis vinden over

længere tid presser vand ind fra Nordsøen eller ud af Østersøen. I planområdet er strømforholdene yderligere påvirket af den ringe vanddybde over Kriegers Flak, der påvirker bundlagets strømning.

I planområdet kan overfladestrømmen nå hastigheder på over 0,4 m/s, men er ofte svagere end 0,1 m/s. Retningen for overfladestrømmen i områderne omkring planområdet kan som vist i Figur 6-26 variere meget, men for planområdet Kriegers Flak II (Nord) med en stærkere nordgående strøm mod Øresund. Bundstrømmen er generelt noget svagere end overfladestrømmen.



Figur 7-19 Strømrøse for overfladstrømmen i planområdet. Øverst: Kriegers Flak II (Syd). Nederst: Kriegers Flak II (Nord). Baseret på data fra Copernicus Marine Service (2023).

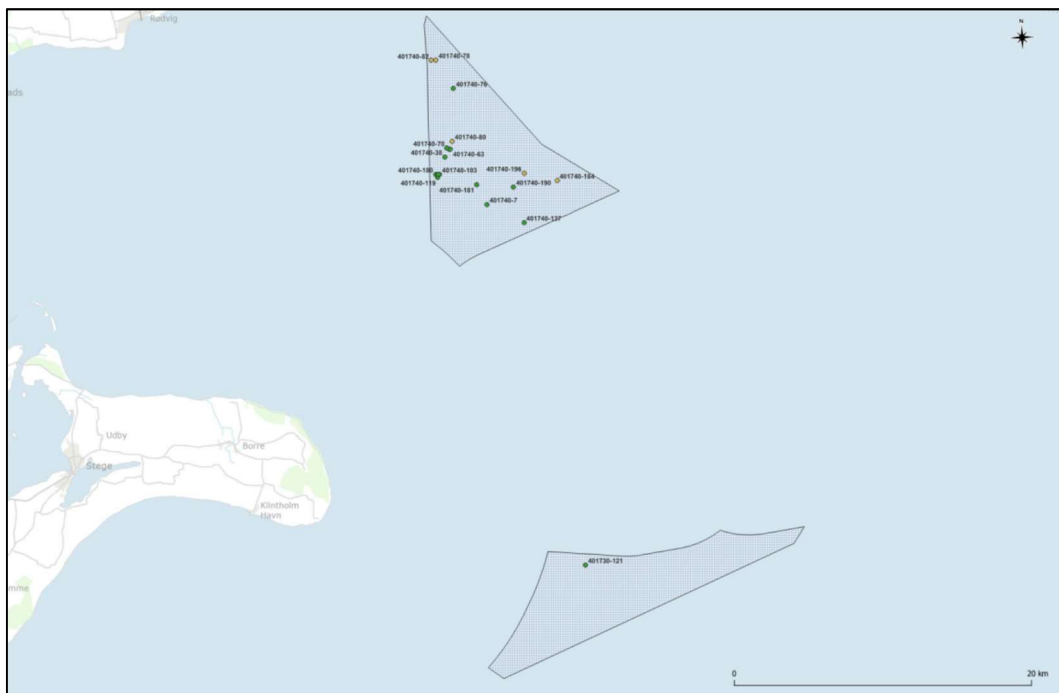
Tidevandet er begrænset til en forskel på $\pm 0,1$ m, hvorfor den tidevandsstrømmen også er relativt svag. Under ekstreme regionale vindforhold kan vandstanden dog variere meget og fra 0,6 m under til 1,7 m over normal vandstand.

7.1.5 Kulturarv og arkæologisk arv

På havbunden er der mulighed for at påtræffe stenalderboplads og fortidsminder fra forliste skibe og både. Disse kulturhistoriske interesser findes både kystnært og på dybere vand. De marinarkæologiske elementer er beskyttet efter museumslovens §§ 28, 29g og 29h.

I henhold til museumslovens § 29g, stk. 1 og stk. 2, må der ikke foretages ændring i tilstanden af fortidsminder på havbunden, ligesom der ikke må ske ændringer eller fjernelse af skibsvrag, der må antages at være gået tabt for mere end 100 år siden. Tilsvarende gælder for skibsladninger, ballastbunker og for dele af skibsvrag.

Der er derfor udarbejdet en indledende kortlægning og beskrivelse af de kulturhistoriske beskyttelsesinteresser og arkæologiske fund i planområdet på baggrund af oplysninger fra Slots- og Kulturstyrelsens database for fund og fortidsminder samt en arkivalisk kontrol fra det ansvarlige museum, Vikingeskibsmuseet, med henblik på at vurdere, om objekter og områder beskyttet af museumsloven § 28 kan influere planen. Den nuværende miljøtilstand samt dertilhørende miljøvurdering er udarbejdet med afsæt i den arkivaliske kontrol.



Figur 7-20 Planområdet Kattegat med registreringerne i det berørte planområde fra Slots- og Kulturstyrelsens database for Fund og Fortidsminder (Vikingeskibsmuseet, 2023).

Der er i alt 109 registrerede fund og fortidsminder indenfor henholdsvis Kriegers Flak II (Nord og Syd). Disse fund og fortidsminder kan potentielt være beskyttede. Fjernes de registreringer, som er dubletter, fjernede vrag og vrag, der ikke er omfattet af museumsloven, er der 19 registreringer tilbage. 18 af disse ligger inden for Kriegers Flak II (Nord) og et enkelt ligger inden for Kriegers Flak II (Syd).

Vikingskibsmuseet noterer i deres arkivalske kontrol, at der formentlig er en større forekomst af vrug i planområdet Kriegers Flak II, end gennemsnittet for de øvrige danske farvande pga. områdets topografi (Vikingskibsmuseet, 2023). I områderne findes der derfor en del kendte, og potentielt et stort antal ukendte, skibs- og flyvrug. Et ukendt antal af disse er beskyttet af museumsloven, mens mange menes forlist ved begyndelsen af det 20. århundrede, hvorfor de befinder sig på grænsen for museumslovens beskyttelse. Derfor kan det kræve nærmere eftersøgning at diktere alderen på vrugene.

Grundet den manglende systematisering af skibsvrug før 1700-tallet kan der potentielt ligge et ukendt antal vrug i områder, som grundet bevaringsforhold og sedimenttilførsel endnu ikke er fundet. Vikingskibsmuseet antager derfor, at andelen af ældre, ukendte vrug kan være flere og potentiel tælle op mod halvdelen af de vrug, der er kendte i dag. Denne antagelse er baseret på frekvens og spredning af de registrerede forlig. Konkret estimerer Vikingskibsmuseet, at der potentielt kan findes yderligere 9-10 vrug i området.

Det har i forbindelse med den arkivalske kontrol ikke være muligt at analysere områdets potentiale for spor efter den ældre stenalders bo-, fangst-, og fiskepladser, da dette kræver geofysiske så vel som geotekniske data. Dog blev der i forbindelse med etableringen af havvindmølleparken Kriegers Flak I udarbejdet en sådan analyse (Vikingskibsmuseet, 2023). I denne analyse blev det konkluderet, at "der er ringe sandsynlighed for at påtræffe fortidsminder fra Ældre stenalder i det pågældende anlægsområde med anvendelse af rimelige efterforskningsressourcer." Dette, kan områdets geografiske placeringen sammenholdt med vandspejlets niveau på tidspunktet for sådanne bosættelser underbygge.

I den arkivalske kontrol understreges det dog, at placeringen af planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) grundet deres placering og delvist lavere vanddybder, ikke nødvendigvis kan sammenholdes med konklusionerne for Kriegers Flak I-havvindmølleparken.

7.1.6 Landskab og visuelle forhold

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – og dermed planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) som en del af planen – indebærer etablering af havvindmøller, der kan have en betydning for landskaberne og de visuelle forhold for de nærmest beliggende kystområder.

I det følgende beskrives landskaberne langs kysten på Møn, Stevns, Faxe og Falsterbo i Sverige, så påvirkningen af landskabet og visuelle forhold kan vurderes for hele kysten. Herudover beskrives de kommunale landskabsudpegninger "større sammenhængende landskaber" samt "bevaringsværdige landskaber", da disse er med til at indikere, hvor i områderne, kommunerne ser særlige landskabelige værdier, herunder særlige visuelle værdier, der eventuelt kan kompromitteres af udsigten til havvindmøller. Udpegningerne for "geologiske bevaringsværdier" samt fredede områder beskrives ligeledes.

7.1.6.1 Metode

7.1.6.1.1 Kystlandskabet

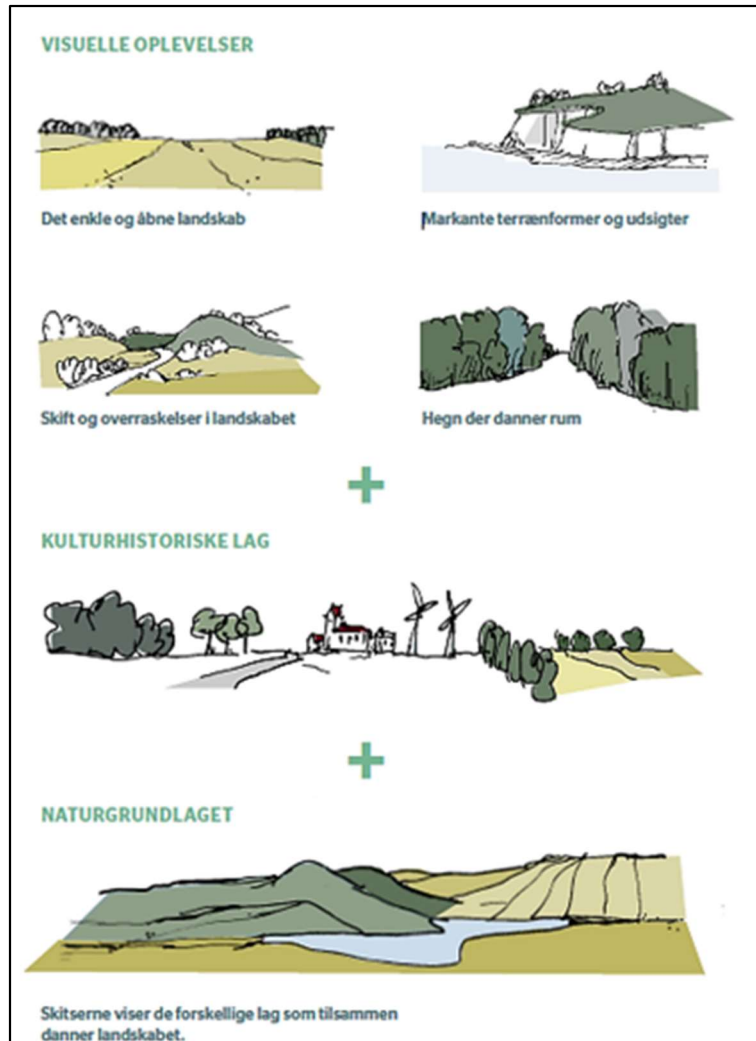
Der er gennemført en kyst- og landskabsanalyse, hvori landskaberne langs Møn, Faxe og Stevns – hvorfra der udarbejdes principvisualiseringer – er kortlagt og beskrevet. Kortlægningen er foretaget med udgangspunkt i landskabskaraktermetoden, som er den analysemetode, der anbefales af staten. På baggrund af kortlægningen er der foretaget en vurdering af påvirkningen.

Landskabskaraktermetoden omfatter en kortlægning af landskabet i følgende trin:

- Naturgeografisk analyse
- Kulturgeografisk analyse
- Rumlig visuel analyse
- Landskabskarakterbeskrivelse.

Herefter foretages en vurdering af landskabskarakterens styrke, tilstand og sårbarhed samt de særlige visuelle oplevelsesmuligheder (Miljøministeriet, 2007).

Metoden fremgår af Figur 7-21 nedenfor, der illustrerer landskabskaraktermetodens landskabsbegreb. Beskrivelsen af de eksisterende forhold tager således udgangspunkt i landskabets opbygning bestående af naturgrundlaget, dannet af geologiske forhold, istidspåvirkninger og vegetation, og det kulturhistoriske lag dannet af menneskelig aktivitet med bygninger og anlæg, infrastruktur, hegn og beplantninger. Herudover kommer de visuelle oplevelser af landskabet, som varierer alt efter landskabstype og -elementer.



Figur 7-21 *Landskabskaraktermetodens landskabsbegreb bestående af naturgrundlag, kulturhistoriske lag og visuelle oplevelser (Naturstyrelsen, 2013).*

Landskabskarakteren og den kortlagte sårbarhed i de enkelte landskabskarakterområder anvendes derefter som udgangspunkt for vurderingen af påvirkningen ved en realisering af planen.

Vurderingen af landskabet omfatter derfor både påvirkningen af landskabskarakteren og den visuelle påvirkning set fra udvalgte lokaliteter, som repræsenterer de visuelle oplevelser fra det omgivende landskab.

7.1.6.1.2 Visuelle forhold

Den visuelle påvirkning beskrives som ændringen mellem 0-scenariet med allerede planlagte havvindmøleparker og efter-situationen med en realisering af planen illustreret ved principvisualiseringer fra flere fotostandpunkter.

Forskellene vil blive beskrevet ud fra kriterier som synlighed, skala, sammenhæng med eksisterende anlæg og beliggenhed i forhold til det omgivende landskab, herunder f.eks.: Om en realisering havvindmøller i planområdet ændrer ved den visuelle sammenhæng

mellem landskabselementer, om en realisering af havvindmøller i planområdet ligger højere eller lavere end det bagvedliggende landskab eller horisonten, og om en realisering af havvindmøller i planområdet adskiller sig fra eller knytter sig til de eksisterende forhold.

Ovenstående uddybes nedenfor.

7.1.6.1.2.1 Udvælgelseskriterier for fotostandpunkter

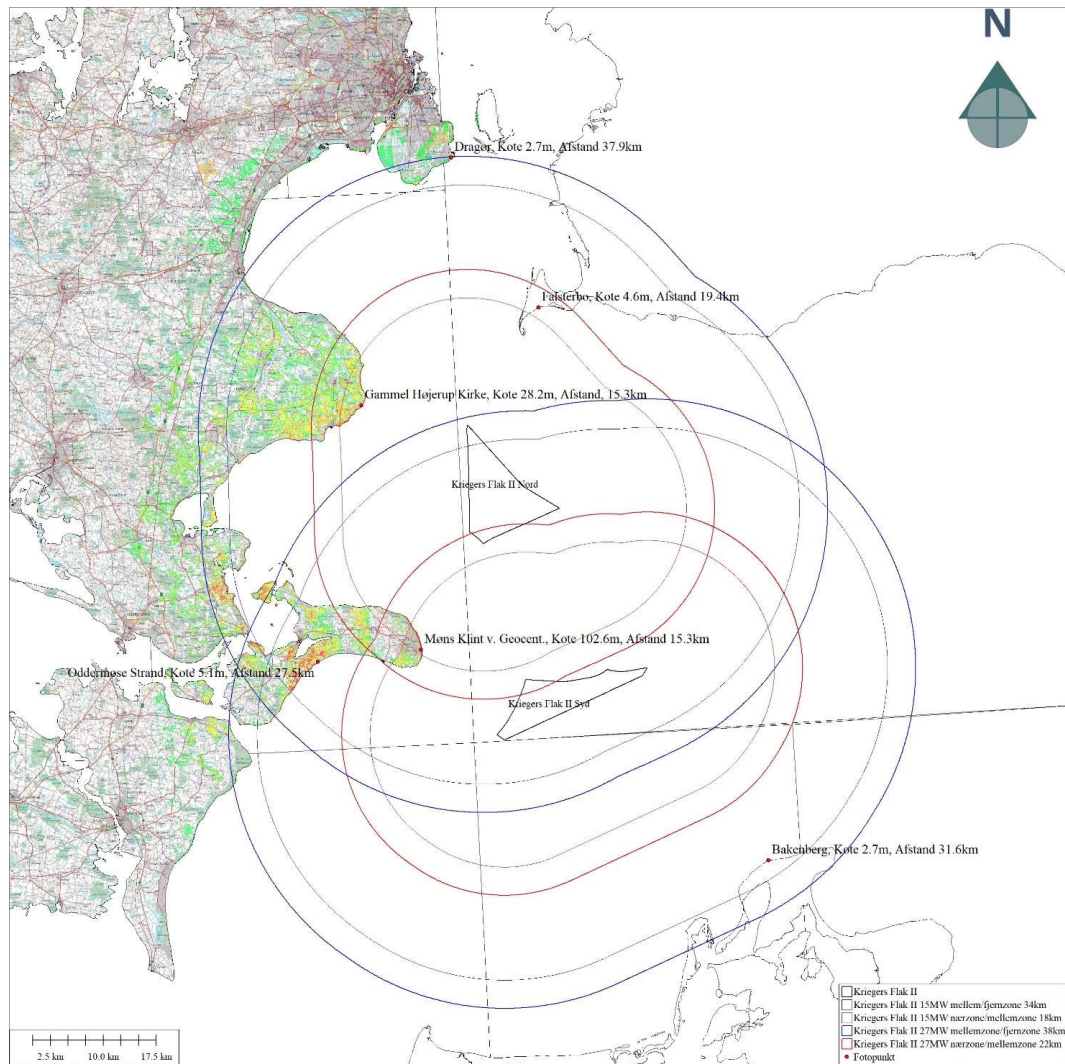
Synlighed er beregnet gennem to såkaldte viewshedanalyser – én for 15 MW og én for 27 MW. En viewshedanalyse er et teknisk begreb og anvendes bl.a. at bestemme, hvor de repræsentative fotostandpunkter skal placeres. For viewshedanalysen henvises til Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6 – Miljørapport⁸¹.

Visualiseringspunkter – også kaldet fotostandpunkter – er udvalgt på baggrund af fire overordnede hensyn:

5. Rumlige visuelle påvirkninger: Da havvindmøllers samspil med landskabet først og fremmest er betinget af, hvor synlige havvindmøllerne er, er det vigtigt at have de rumlige visuelle forhold for øje. Dette, da en række faktorer kan spille ind i graden af synlighed, herunder sigtbarhed, jordens krumning, opstillingsmønstre m.m.
6. Landskabelige hensyn: Opstilling af havvindmøller kan påvirke oplevelsen af arealanvendelsen på land. Dette især, hvor der på land er særligt oplevelsesrige landskaber, landskabsudpegninger, særligt værdifulde kulturmiljøer eller store rekreative interesser, herunder sommerhusområder, kystnære bymiljøer m.m. Desuden kan havvindmøllerne også medvirke til en ændret opfattelse af kystlandskabet generelt set, idet havvindmøllerne bryder horisonten. Derfor er det vigtigt at have de landskabelige hensyn for øje.
7. Kumulative visuelle påvirkninger fra fremtidige havvindmølleparker samt kumulative visuelle påvirkninger fra eksisterende havvindmølleparker beliggende i umiddelbar nærhed af planområdet.
8. Repræsentative og dækkende fotostandpunkter i forhold til eksponerede kyststrækninger, landområder og administrative strukturer.

Fotostandpunkterne er derudover valgt på baggrund af den viewshedanalyse, som viser havvindmøllernes synlighed i landskabet ud fra den højest mulige havvindmølletype med en totalhøjde på 330 m over havet. Viewshedanalysen viser, hvor havvindmøllerne vil være synlige på baggrund af fra terræn, bebyggelse og beplantning. Se Figur 7-22 nedenfor.

⁸¹ Bilag 6 er i praksis grundet filstørrelse opdelt i to: Bilag 6A om Kattegat og bilag 6B om Kriegers Flak II (Nord og Syd).



Figur 7-22 Nærzoner og fjernezoner for både 15 MW- og 27 MW-havvindmøller for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Rød linje viser nærzonegrænse, og blå linje viser fjernezonegrænse. Desuden udsigtsanalyse for 27 MW-havvindmøllerne, dvs. de højeste havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Farvede flader på land: Jo mere gul og rød farve, jo flere analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terrænet. Jo mere grøn og blå farve, jo færre analysepunkter og dermed havvindmøller, der kan ses af en betragter, der står på terrænet. Og endelig udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer med røde prikker.

Med afsæt i ovenstående hensyn og viewshedanalysen er der for Kriegers Flak II (Nord og Syd) udvalgt seks fotostandpunkter,

7.1.6.1.2.2 Fotostandpunkter

Der er – som nævnt ovenfor – udvalgt seks fotostandpunkter, hvor der er udarbejdet principvisualiseringer af fire scenarier samt referencescenariet.

Fotostandpunkterne fremgår af Figur 7-23 nedenfor. For principvisualiseringerne henvises til Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6 – Miljørapport⁸².



Figur 7-23 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker omkring planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), som er vurderet potentielt at kunne resultere i kumulative virkninger i forbindelse planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer er vist med røde prikker med fotoretning illustreret med grå flade. Fremtidige havvindmølleparker Kriegers Flak II (Nord og Syd) er vist med scenarie 4, dvs. 128 havvindmøller, 27 MW. Fremtidig Aflandshage Havvindmøllepark er vist med 26 havvindmøller, Vestas 174: 9,5 MW, men er dog stoppet november 2023. Fremtidig Swedish Kriegers Flak Havvindmøllepark er udlagt til havvindmølleparker ifølge 4coffshore.com, men der er ikke fastlagt opstillingsmønstre, havvindmøllestørrelser etc. Eksisterende Kriegers Flak I Havvindmøllepark og eksisterende EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark er vist som etableret.

⁸² Bilag 6 er i praksis grundet filstørrelse opdelt i to: Bilag 6A om Kattegat og bilag 6B om Kriegers Flak II (Nord og Syd).

I Tabel 7-4 nedenfor er de udvalgte fotostandpunkter beskrevet.

Tabel 7-4 Udvalgte fotostandpunkter i forbindelse med planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i den rækkefølge, som de behandles nedenfor.

Nummer	Fotostandpunkt	Kamera i kote	Afstand fra land til havvindmøllepark*	Zone**	Beskrivelse
1	Dragør sydstrand	2,7 m	37,9 km	Fjernzone	Værdifuldt geologisk område, fredet område, strandbeskyttelse, større sammenhængende landskab, bevaringsværdigt landskab, turistdestination, UNESCO (tentativ).
2	Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint	28,2 m	15,3 km	Nærzone	Værdifuldt geologisk område, fredet fortidsminde + fortidsmindebeskyttelseslinje, fredet område, kulturhistorisk bevaringsværdi, værdifuldt kulturmiljø, bevaringsværdigt landskab, geologisk bevaringsværdi, større sammenhængende landskab, visuel sammenhæng med eksisterende Kriegers Flak I, UNESCO World Heritage Site
3	Møns Klint ved Geocenter Møns Klint	102,6 m	15,3 km	Nærzone	Fredet område, værdifuldt geologisk område, værdifuldt kulturmiljø, bevaringsværdige landskaber, geologiske bevaringsværdier, UNESCO, sammenhæng med eksisterende Havvindmøllepark Kriegers Flak I.
4	Oddermose Strand ved Hjelm Bugt	5,1 m	27,5 km	Mellemzone	Fredet området, kulturarvsarealer, strandbeskyttelse, bevaringsværdigt landskab, sommerhusområde, visuelle forhold.
5	Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige)	4,6 m	19,4 km	Mellemzone	Ferieområde/sommerhusområde, rekreativt område, sårbart kystlandskab, visuel påvirkning, Espoo-høring, repræsentativt for Sveriges sydlige kyst.

Nummer	Fotostandpunkt	Kamera i kote	Afstand fra land til havvindmøllepark*	Zone**	Beskrivelse
6	Bakenberg (Rügen, Tyskland)	2,7 m	31,6 km	Mellemzone	Ferieområde/sommerhusområde, rekreativt område, sårbart kystlandskab, visuel påvirkning, Espoo-høring. Principvisualiseringen laves i ren 3D på baggrund af et standardstrandbillede.

*) Fra fotostandpunkt til nærmeste punkt i planområdet.

**) Til bestemmelse af zone er taget afsæt i 27 MW-havvindmøller med totalhøjde 330 m. For 27 MW-havvindmøllerne (totalhøjde 330 m) er nærzone: 0-22 km, mellemzone: 22-38 km og fjernzone: 38+ km.

For hvert af de seks fotostandpunkter er følgende vist:

- Eksisterende forhold – dvs. forholdene, som de var, da fotoene blev taget
- 0-scenarie – eksisterende og fremtidige havvindmølleparker, dvs. den situation, der vil foreligge, hvis havvindmølleparkerne ikke etableres
- Scenarie 1 – 67 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 1 GW) (basis)
- Scenarie 2 – 37 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 1 GW) (basis)
- Scenarie 3 – 230 havvindmøller, 15 MW, totalhøjde 263 m (samlet 3,45 GW) (overplanting)
- Scenarie 4 – 128 havvindmøller, 27 MW, totalhøjde 330 m (samlet 3,45 GW) (overplanting).

For tre fotostandpunkter – 2) Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint, 3) Møns Klint ved Geocenter Møns Klint og 5) Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – er der udarbejdet følgende principvisualiseringer af scenarie 4, jf. ovenfor, ud over fuld sigtbarhed:

- Med sigtbarhed 50 km (dvs. andet vejrforhold)
- Med sigtbarhed 30 km (dvs. andet vejrforhold).

Disse principvisualiseringer betragtes som en analyse af atmosfærens indflydelse på sigtbarhed.

I parentes bemærket vil nedsat sigtbarhed i praksis også være mere eller mindre gældende i forbindelse med de øvrige principvisualiseringer. De havvindmøller, der ses længst væk, og som typisk ser ud til at stå et stykke under horisonten, vil kun være synlige i meget klart vejr.

For tre fotostandpunkter – 2) Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint, 3) Møns Klint ved Geocenter Møns Klint og 5) Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – er der udarbejdet følgende principvisualisering af scenarie 4, jf. ovenfor, ud over fuld sigtbarhed:

- Med lysafmærkning.

Denne principvisualisering betragtes som et eksempel på lysafmærkning set fra land.

For fotostandpunktet Bakenberg (Rügen, Tyskland) er der anvendt et standardiseret strandbillede taget fra en dansk kyst (Lolland). Dette fra kote 2,75 m med 50 mm (35 mm eq) linse ligesom de øvrige fotos. Principvisualiseringerne er også udarbejdet ligesom de øvrige principvisualiseringer. Lokale detaljer på havet kan ikke ses, kun de visualiserede 3D-havvindmøller i 0-scenariet og scenarie 1-4.

I de tilfælde hvor en større del af havvindmølleparkerne ikke kan ses på et enkelt foto, er der udarbejdet principvisualiseringer i fuld sigtbarhed til siderne, dvs. til højre og/eller venstre.

7.1.6.1.2.3 Visualiseringsteknik

Der er anvendt branchestandarder samt forskrifter for visualiseringer (Energistyrelsen, Kystnære havvindmøller, 2012).

For Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint; Møns Klint ved Geocenter Møns Klint; Odderose Strand ved Hjelm Bugt og Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) blev fotoene taget den 2. juni 2023. For Dragør sydstrand blev fotoene taget den 7. juli 2023. Vejret var meget klart med en god sigtbarhed på over 30 km. I relation til Bakenberg (Rügen, Tyskland) er der anvendt et standardiseret strandbillede taget fra en dansk kyst (Lolland).

På hvert af de udvalgte fotostandpunkter blev et DSLR-kamera sat på stativ 1,6 m over terræn, og kameraets position blev registreret med RTK-GPS (Præcisions GPS). Desuden blev en række kontrolpunkter indmålt i fotoene, så kameraets position, retning og brændvidde kunne indgå i beregningen af principvisualiseringerne. Principvisualiseringerne er vist med de lysforhold, som svarer til den dag og det tidspunkt, hvor fotos er taget.

Der er valgt en brændvidde tæt på det, som ofte omtales som normalbrændvidden (typisk 50-55 mm (35 mm eq)) på principvisualiseringerne. Denne brændvidde er anvendt for at sikre, at havvindmøllerne fremstår i rette størrelsesforhold og hverken syner af mere eller mindre, end det vil komme til i virkeligheden. Det betyder, at nogle havvindmøller ligger uden for synsvinklen på principvisualiseringer fra de nærmeste fotostandpunkter.

For at kunne udarbejde korrekte principvisualiseringer er der opbygget 3D-landskabsmodel af terræn og landskabsforhold for hvert af fotostandpunkterne. Heri er kamerapositioner og en 3D-model af de valgte havvindmølle typer indsat. På den baggrund er principvisualiseringerne beregnet under hensyntagen til lys, skygge, dis og indpasning foran eller bagved elementer i terrænet. For hvert fotostandpunkt er der desuden beregnet og visualiseret, i hvilket omfang havvindmøllerne vil ligge under horisonten set fra det givne fotostandpunkt. Der er anvendt softwaren Autodesk 3ds Max til principvisualiseringerne.

7.1.6.1.2.4 Rumligt-visuelle forhold

Vurdering af påvirkningen af de visuelle forhold foretages ved at vurdere forskellen mellem før-situationen (eksisterende forhold og eventuelt planlagte havvindmøller, hvis de kan ses) og efter-situationen. Forskellen vurderes med udgangspunkt i kriterier for de rumligt-visuelle forhold, jf. Tabel 7-5 nedenfor.

Tabel 7-5 Kriterier og dimensioner for vurdering af de rumligt-visuelle forhold (Miljøministeriet, 2007).

Kriterier	Dimensioner		
Skala	Stor	Middel	Lille
Rumlig afgrænsning	Åbent	Transparent afgrænset	Lukket
Kompleksitet	Meget sammensat	Sammensat	Enkelt
Struktur	Dominerende	Middel	Svagt
Visuel uro	Uroligt	Middel roligt	Roligt
Støj	Støjende	Afdæmpet	Stille

Det fremgår af Tabel 7-6 nedenfor, hvordan de enkelte kriterier og deres dimensioner vurderes (Miljøministeriet, 2007).

Tabel 7-6 Beskrivelse af kriterier.

Kriterier	Beskrivelse
Skala	Stor, middel eller lille skala angiver det samlede indtryk af størrelsesforholdene i området. Disse kan blive påvirket af rumdannende elementer som f.eks. terræn, levende hegn, skove, bebyggelse m.v.
Rumlig afgrænsning	Åbent, transparent afgrænset eller lukket angiver et samlet indtryk af, hvor åbent et landskab er. Den rumlige afgrænsning, herunder om der er et bredt åbent udsyn, eller om landskabet er opdelt i mindre rum, kan blive påvirket af landskabselementer som f.eks. terræn, levende hegn, skove, bebyggelse m.v.
Kompleksitet	Meget sammensat, sammensat eller enkelt angiver, om et landskab er præget af mange forskellige landskabselementer.
Struktur	Dominerende, middel og svag angiver landskabselementernes struktur/mønster, hvor f.eks. flere markante landskabselementer eller geologiske terrænformer orienteret i samme retning vil have en dominerende struktur.
Visuel uro	Uroligt, middel roligt eller roligt angiver, om landskabet visuelt er påvirket af genstande i bevægelse.
Støj	Støjende, afdæmpet eller stille angiver, om der er støj fra omkringliggende veje, anlæg og lignende.

7.1.6.1.2.5 Synlighed

I vurderingen af havvindmøllernes samspil med landskabet indgår en vurdering af havmøllernes synlighed. Der er flere forskellige faktorer, der har indflydelse på havvindmøllernes synlighed, jf. Tabel 7-7 nedenfor:

Tabel 7-7 *Beskrivelse af faktorer, som har indflydelse på havvindmøllernes synlighed.*

Faktor	Beskrivelse
Hav- og landskabs-elementer	Opfattelsen af størrelse og afstand af en given genstand påvirkes af forholdet til andre elementer inden for synsfeltet.
Sigtbarhed	Sigtbarheden har stor betydning for havvindmøllernes synlighed på afstande på 20, 30 eller 40 km. Skiftende vejrforhold betyder, at der de fleste dage om året vil være delvis eller nedsat sigtbarhed. Sigthedsstatistikker for Vesterhavet, Kattegat og Østersøen viser, at der også kan være regionale forskelle. F.eks. er der generelt bedre sigthedsforhold i Kattegat end ved Vesterhavet og Østersøen. Sigthedsstatistik for Kattegat fremgår af Tabel 6-9 nedenfor.
Jordens krumning	Jordens krumning betyder, at havvindmøllerne på afstand forsvinder under horisontlinjen. Det sker uafhængigt af havvindmøllernes højde, da jordens krumning skjuler havvindmøllerne nedefra. Jordens krumning begynder at have betydning fra omkring 16-18 km. På længere afstande (30-40 km) betyder jordens krumning meget for synligheden.
Betragterens placering i terræn	Jo højere betragteren står over havets overflade, jo mere synlige bliver havvindmøllerne, da den mindskede synlighed pga. jordens krumning modvirkes af en højere placering i terræn.
Antallet af havvindmøller	Antallet af havvindmøller påvirker synligheden. Flere havvindmøller i bredden påvirker en større del af synsfeltet, mens flere havvindmøller i dybden forstærker synligheden af den samlede havmøllepark, hvor havmøllerne indimellem står bag hinanden som "klumper" og herved virker mere fremtrædende end enkeltstående havvindmøller.
Havvindmøllernes udseende og farve	Udformningen af og farven på havvindmøllernes tårne, vinger og hus har betydning for den visuelle fremtræden.
Vingernes bevægelse	Når vingerne bevæger sig, ændres den visuelle påvirkning. Generelt er elementer i bevægelse mere synlige end elementer i stilstand, da bevægelsen "fanger øjet". Synligheden er dog afhængig af bevægelsens karakter, idet hurtige bevægelser er mere distraherende for synsopfattelsen end langsomme bevægelser. Generelt bevæger store havvindmøller sig langsommere end små havvindmøller og påvirker dermed synligheden mindre.
Andre tekniske anlæg	Ud over selve havvindmøllerne indgår også andre tekniske anlæg, dvs. strukturelle elementer, i en havvindmøllepark. Hverken fundamenter, transformatorstationer eller meteorologimaster har dog væsentlig betydning for synligheden af en havvindmøllepark.
Lysmarkering	Om natten har lysmarkeringer af havvindmølleparken betydning for synligheden.
Havvindmøllernes størrelse og afstand mellem betragteren og havvindmøllerne	Relationen mellem havvindmøllernes størrelse og afstand mellem betragter og havvindmøller har afgørende betydning for synligheden af havvindmøller.

Tabel 7-8 *Sigtbarhedsstatistik for Kriegers Flak. Data fra målestation Vindebæk på Møn. Målingerne er foretaget på timebasis fra og med den 1. januar 2018 til og med den 31. december 2022. Procentsatsen viser, hvor stor en del af den målte tid, havvindmøllerne*

er synlige. Dvs. at sigtbarheden i juni er mere end 10 km i 78% af tiden, mere end 20 km i 42% af tiden, mere end 30 km i 1% af tiden osv. Farveskalaen illustrerer procentsatserne, hvor de rødlige farver korrelerer med høje procentsatser, og de grønne farver korrelerer med lavere procentsatser. Data ikke komplette for perioden, idet der er perioder, hvor der ikke er målt data. Dette er vist i kolonnen "Tid ikke målt". Rådata fra DMI er bearbejdet af COWI.

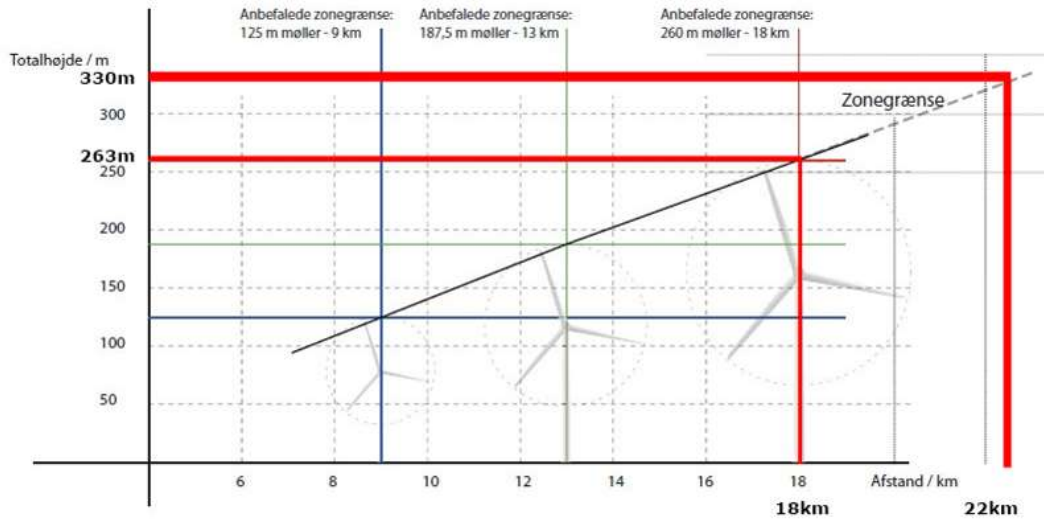
Sigtbarheder	0-10 km	10-20 km	20-30 km	30-40 km	40-50km	50+ km	Tid ikke målt
Januar	100%	54%	25%	11%	11%	6%	0%
Februar	100%	62%	25%	7%	7%	4%	2%
Marts	100%	62%	31%	11%	11%	5%	5%
April	100%	84%	53%	15%	15%	6%	0%
Maj	100%	83%	56%	8%	8%	2%	3%
Juni	100%	78%	42%	1%	1%	0%	12%
Juli	100%	90%	50%	0%	0%	0%	0%
August	100%	88%	53%	6%	6%	1%	0%
September	100%	84%	55%	9%	9%	2%	0%
Oktober	100%	72%	35%	8%	8%	3%	0%
November	100%	57%	22%	7%	7%	4%	0%
December	100%	53%	27%	12%	12%	7%	0%

7.1.6.1.2.6 Konsekvenszoner

Havvindmøllernes forventede synlighed vurderes i forhold til konsekvenszoner for havvindmøller, som er defineret ud fra tre zoner, som angiver afstanden til havvindmøllerne. Der er opstillet følgende definitioner for henholdsvis nærzone, mellemzone og fjernzone (Birk Nielsen, 2007):

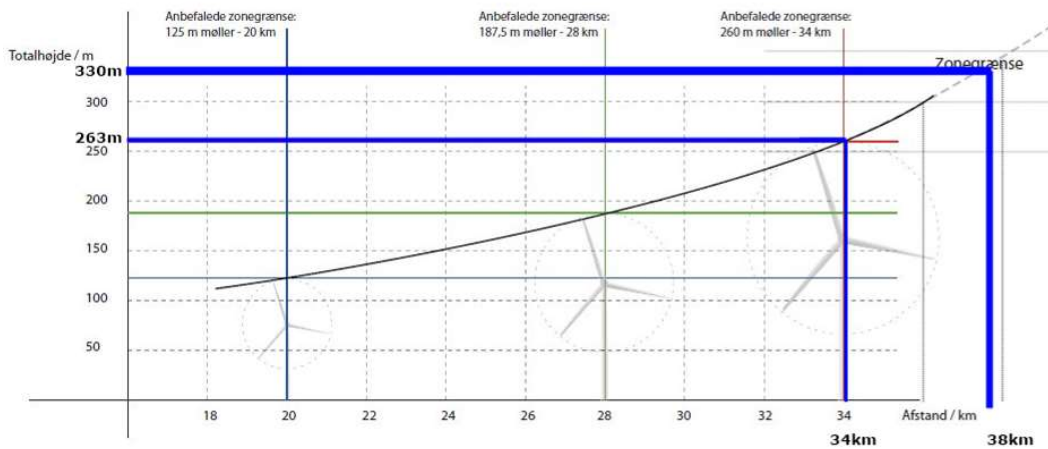
- **Nærzone:** I nærzonen vil havvindmøllerne kunne ses tydeligt og opfattes som værende tæt på. De enkelte havvindmøller og deres vinger og rotation vil fremstå tydeligt.
- **Mellemzone:** I mellemzonen vil havvindmøllerne fortsat kunne ses tydeligt. Enkelte havvindmøller og sammenfaldende rækker vil kunne erkendes, ligesom deres vinger og rotation vil fremstå tydeligt.
- **Fjernzone:** I fjernzonen vil havvindmøllerne være så små, at det vil være svært at erkende dem som enkelte havvindmøller. Deres vinger og rotation vil også være sværere at erkende på de store afstande.

Nærzone - mellemzone:



Figur 7-24 Zonediatram med nærzone-mellemzone ifølge (Birk Nielsen, 2007). Sammenhæng mellem havvindmøllestørrelse og oplevelsen af deres visuelle påvirkning.

Mellemzone-fjernzone:



Figur 7-25 Zonediatram med mellemzone-fjernzone ifølge (Birk Nielsen, 2007). Sammenhæng mellem havvindmøllestørrelse og oplevelsen af deres visuelle påvirkning.

Da zonegrænserne i henhold til Birk Nielsen kun er vist for havvindmøller op til 300 m, og da 27 MW-havvindmøllerne er 330 m, er nærzonegrænsen og fjernzonegrænsen ekstrapoleret ved at forlænge kurverne på Figur 7-24 og Figur 7-25, så højderne er indeholdt. På den måde kan nærzonegrænsen og fjernzonegrænserne bestemmes, jf. Tabel 7-9 nedenfor.

Tabel 7-9 Nærzone, mellemzone og fjernzone for 15 MW-havvindmøller (totalhøjde 263 m) og 27 MW-havvindmøller (totalhøjde 330 m).

Havvindmølle	Nærzone	Mellemzone	Fjernzone
15 MW-havvindmøller (totalhøjde 263 m)	0-18 km	18-34 km	34+ km
27 MW-havvindmøller (totalhøjde 330 m)	0-22 km	22-38 km	38+ km

7.1.6.2 Landskabsudpegninger og fredninger

I Danmark er det kommunerne, der har ansvaret og varetager planlægningen af det åbne land. Plan- og Landdistriktsstyrelsen (2023) beskriver, hvordan kommunernes planlægning skal sikre de bevaringsværdige landskaber, de større sammenhængende landskaber, de geologisk bevaringsværdige landskaber samt de fredede områder.

Formålet med planlægningen er at friholde udpegede landskaber for andet end samfundsnødvendigt byggeri og anlæg. Det åbne lands sammenhængende og uforstyrrede landskaber har stor oplevelsesmæssig betydning og skal fortsat udgøre en væsentlig natur- og landskabsværdi (Plan- og Landdistriktsstyrelsen, 2023).

Stevns Klint er udpeget som UNESCO Verdensarv. Af oversigten over de nationale interesser i kommuneplanlægning, der er opdateret i juni 2023, fremgår det, at "Steder, som UNESCO har optaget på verdensarvslisten, samt de steder, som Danmark har optaget på tentativlisten for fremtidige nomineringer til verdensarvslisten, er en national interesse, der skal sikres gennem bl.a. udlæg af bufferzoner i kommuneplanen, så udpegningsgrundlaget ikke krænkes eller forringes." (Erhvervsstyrelsen, 2023, s. 24).

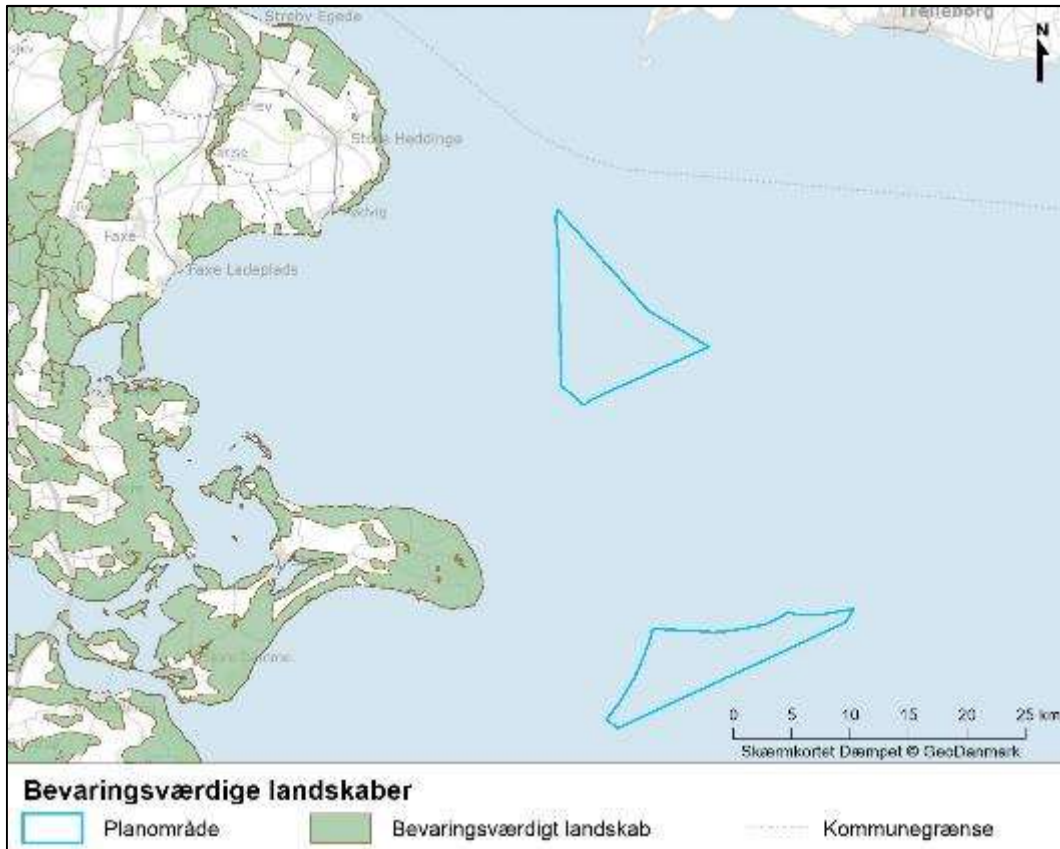
7.1.6.2.1 Bevaringsværdige landskaber

Det fremgår af oversigten over de nationale interesser i kommuneplanlægning, at de bevaringsværdige landskaber som udgangspunkt bør friholdes for byggeri og tekniske anlæg af hensyn til den landskabelige oplevelser, og herunder at det er vigtigt, at der i benyttelsen af det åbne land generelt er fokus på, hvordan nye elementer udformes og placeres (Erhvervsstyrelsen, 2023).

For de bevaringsværdige landskaber gælder det, "at anlæg, nybyggeri og ændret arealanvendelse kun kan etableres i de udpegede områder, hvis de landskabelige kvaliteter ikke påvirkes negativt eller forstyrres. Anlæg og nybyggeri kan heller ikke etableres i tilknytning til eller udenfor de udpegede områder, hvis det vurderes at få negativ indflydelse på de landskabelige kvaliteter indenfor udpegningen." (Erhvervsstyrelsen, 2018, s. 13).

Landskaberne er udpeget med afsæt i deres særlige karakteristika, f.eks. geologi, terræn, beplantningsstrukturer, markstrukturer samt de rumligt-visuelle fremtoninger i landskabet.

De bevaringsværdige landskaber fremgår af Figur 7-26 nedenfor.



Figur 7-26 Kriegers Flak II (Nord og Syd). Bevaringsværdige landskaber.

Størstedelen af kystlinjen langs Stevns, Faxe og Vordingborg Kommuner er udpeget som bevaringsværdige landskaber med få undtagelser omkring større kystbyer.

I Dragør Kommune dækker udpegningerne for bevaringsværdige landskaber over særlige udsigtsforhold, kulturhistoriske spor, det dyrkede landbrugsland samt skovområdet ved Kongelunden.

7.1.6.2.2 Større sammenhængende landskaber

Større sammenhængende landskaber er ligeledes af national interesse, da disse landskaber har en stor betydning, fordi de giver mulighed for at opleve de relativt få steder i Danmark, der ikke er påvirket af by eller tekniske anlæg (Plan- og Landdistriktsstyrelsen, 2023).

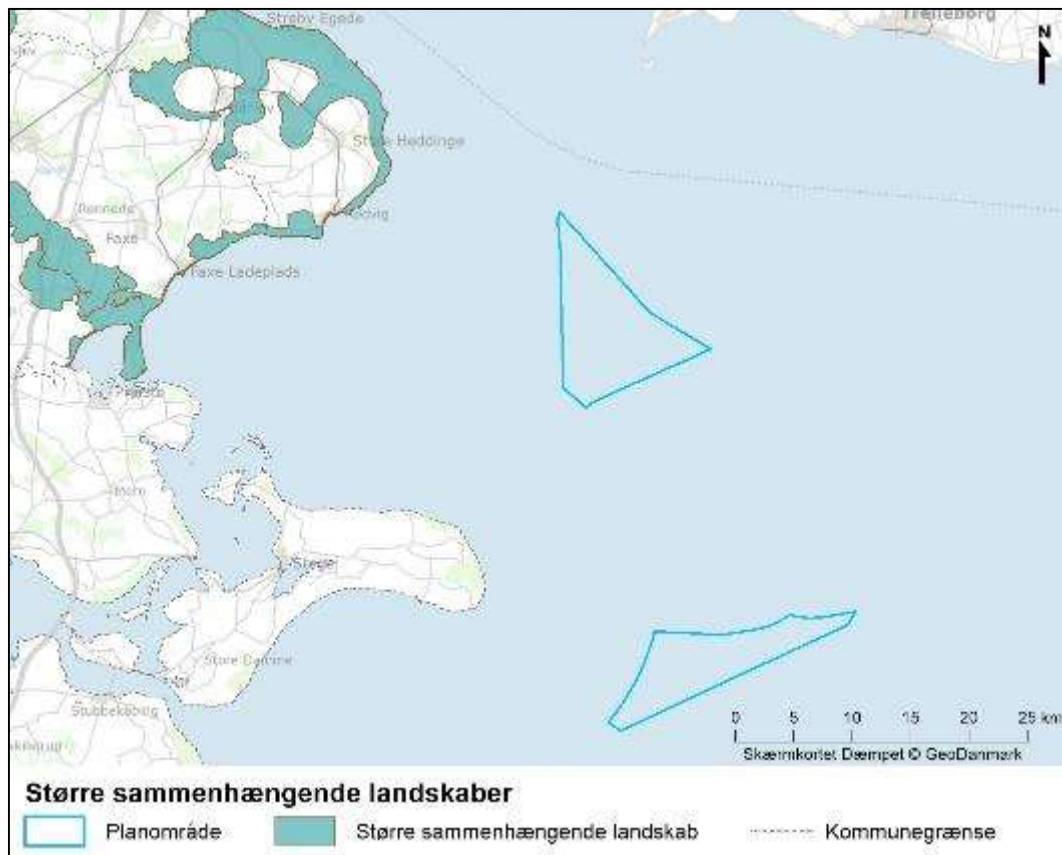
Af oversigten over de nationale interesser i kommuneplanlægning fremgår det, at ”Kommuneplaner skal indeholde retningslinjer med tilhørende udpegninger på kort over de bevaringsværdige landskaber og større sammenhængende landskaber. (...) Retningslinjerne skal udformes, så de som udgangspunkt friholder større sammenhængende landskaber for større bebyggelse og anlæg. Større bebyggelse og anlæg vil forringe de landskabelige sammenhænge og karaktergivende elementer og strukturer eller have konsekvens for det karakteristiske og oplevelsesrige i de tilhørende bevaringsværdige landskaber” (Erhvervsstyrelsen, 2023, s. 25).

Hele kystlinjen langs Stevns og Faxe Kommuner er udpeget som større sammenhængende landskaber.

I Vordingborg Kommune er der udpeget større sammenhængende landskaber, dog ingen med relevans for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

For Dragør Kommune er hele kyststrækningen udpeget som større sammenhængende landskaber.

De sammenhængende landskaber fremgår af Figur 7-27 nedenfor.



Figur 7-27 Kriegers Flak II (Nord og Syd). Sammenhængende landskaber.

7.1.6.2.3 Geologiske bevaringsværdier

Af planlovens § 11a, 17⁸³ fremgår det, at kommuneplaner skal indeholde retningslinjer for sikring af geologiske bevaringsværdier, herunder beliggenheden af områder med særlig geologisk værdi. De geologiske bevaringsværdier kan være istidslandskaber, kysterne, blotlagte profiler m.v. Udpegningerne er bl.a. baseret på de Nationale Geologiske Interessemråder, de Nationale Geologiske Kystinteresser, de amtslige regionplanudpegninger og de internationale GeoSites. Udpegningerne afspejler således både den regionale

⁸³ Lovbekendtgørelse nr. 1157 af 1. juli 2020 om bekendtgørelse af lov om planlægning.

geodiversitet og det konkrete kendskab til et områdes mere detaljerede historie (Miljøministeriet, 2009, s. 2-3).

I oversigten over nationale interesser i kommuneplanlægning fremgår det, at "kommuneplaner skal indeholde retningslinjer med tilhørende kort over nationale geologiske interesseområder* og nationale kystlandskaber*. (...) Retningslinjerne skal udformes, så de som udgangspunkt friholder værdifulde geologiske områder for ny bebyggelse, gravning, anlæg eller beplantning, der vil sløre områdernes indbyrdes overgange og sammenhænge og/eller sløre værdifulde profiler, herunder kystprofiler" (Erhvervsstyrelsen, 2023, s. 23). De geologiske interesseområder og de nationale kystlandskaber udgør tilsammen de geologiske bevaringsværdier. Miljøstyrelsen er ansvarlig myndighed.

For Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er en række geologiske bevaringsværdier relevante, jf. Figur 7-28 nedenfor:

- Stevns Klint
- Feddet ved Præstø Fjord
- Møns Klint, Ulvshale
- Borre Lavningen
- Tøvelde
- Hvideklint
- Grønsunds Mundingen ved Fanefjorden.

Der er ingen geologiske bevaringsværdier udpeget i Dragør Kommune.

Fælles for kommunernes retningslinjer er, at de geologiske bevaringsværdige og værdifulde landskaber skal forvaltes med respekt og agtpågivenhed for de eksisterende værdier, og at byggeri og anlæg, herunder tekniske anlæg, så vidt muligt ikke skal placeres i de udpegede områder, men som minimum indpasses i landskaber.



Figur 7-28 Kriegers Flak II (Nord og Syd). Geologiske bevaringsværdier.

7.1.6.2.4 Fredede områder

Siden vedtagelsen af naturfredningsloven i 1917 har fredningsværktøjet været et centralt element i forsøget på at beskytte den danske natur, herunder de danske landskaber. Det er Fredningsnævnet samt Miljø- og Fødevareklagenævnet, der gennemfører fredninger i Danmark. Kun tre instanser – Miljøministeriet v. Miljøministeren, kommunalbestyrelserne samt Danmarks Naturfredningsforening – kan foreslå nye fredninger.

Af fredningsnævnets hjemmeside fremgår det, at fredninger kan være forskellige af natur og varetage flere hensyn på én gang. Samtidig indeholder fredninger bestemmelser, der fastslår, hvad der er tilladt i det fredede område, ligesom der stilles krav til særlige tiltag, herunder f.eks. naturpleje, anlæg og byggeri m.v. (Fredningsnævnet, 2023).

Der ligger flere mindre landskabsfredninger, der er relevante for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), jf. Figur 7-29 nedenfor, herunder:

- Høje Møn (reg.nr.: 02822.02)
- Østmøn (reg.nr.: 02822.01)
- Ulvshale (reg.nr.: 00232.00)
- Nyord (reg.nr.: 05593.05)
- Feddet (reg.nr.: 05624.00)
- Gammel Dyrehave (reg.nr.: 01028.01)
- Strandgården (reg.nr.: 03026.00)

- Kystområdet Sydamer (reg.nr.: 07956.00).



Figur 7-29 Kriegers Flak II (Nord og Syd). Fredede områder.

7.1.6.3 Landskabsbeskrivelse

Udformningen af kystlandskaberne og de landskabelige værdier, som følger med, er væsentlige for havvindmøllers synlighed fra land. Langs kystlinjerne findes en bred vifte af naturtyper.

I de følgende afsnit beskrives landskabets karakter for de relevante kyststrækninger i henholdsvis Dragør, Faxe, Stevns og Vordingborg Kommuner. Herudover gives en overordnet beskrivelse af landskabet ved og omkring fotostandpunkterne på henholdsvis Falsterbo og Rügen.

Havvindmøllerne, som realiseres med Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), er visualiseret fra et nærliggende fotostandpunkt i Sverige. Det svenske fotostandpunkt ligger i turistområdet Falsterbo på den sydsvenske halvø Falsterbonäset.

Halvøen består primært af marint forland, dvs. et landområde mellem den nuværende kystlinje og en ældre kystlinje skabt af marine kræfter efter sidste istid, og er fortsat påvirket af dynamiske kystprocesser med både aflejring og erosion. Landskabet på Falsterbonäset er af en særlig kvalitet, der knytter sig til landskabsformerne, hvilket medfører en

særlig oplevelsesværdi. Området anvendes rekreativt og omfatter bl.a. strand, en nærliggende golfbane, feriebyen Falsterbo samt Falsterbo Havsbad.

Havvindmøllerne, som realiseres med Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), er visualiseret fra et nærliggende fotostandpunkt i Tyskland. Det tyske fotostandpunkt ligger i sommerhusområdet Bakenberg på den nordtyske ø Rügen.

Kysten ved Bakenberg består af en bred sandstrand, og baglandet består af skov og grænser helt op til stranden. Kystforlande er som udgangspunkt altid sårbare over for ændringer, herunder etablering af tekniske anlæg, grundet deres åbne, rumlige karakter og den særlige oplevelsesværdi, der knyttet til samspillet mellem land og vand (Naturstyrelsen, 2013).



Figur 7-30 Kriegers Flak II (Nord og Syd). Topografisk kort over de omkringliggende kystområder. Den hvide farve illustrerer landbrug, den grønne farve illustrerer skov, den lyserøde farve illustrerer hede, og den grå farve illustrerer bebyggede områder.

7.1.6.3.1 Dragør Kommune

Dragør Kommuness kystlinje strækker sig fra Københavns Lufthavn mod nord til diget, der afgrænser Kalvebod Fælled ved Digevej. Kysten består primært af marin flade dækket af strandeng og overdrev afbrudt af byområderne omkring Dragør og Søvang.

Omkring Dragør By ses tydeligt, hvordan kysten udvikles dynamisk. På de høje og lave målebordsplader ses den historiske kystlinje ligge umiddelbart syd for Sønder Strandvej,

hvor der i dag ligger en lagunesø, der er dannet bag den tydeligt dynamiske barrierekyst. Kysten udbygges fortsat af sedimentaflejringer og revledannelser af langtransport fra syd. Mod syd og øst ses flere steder sandrevler. Strandengene i området er fortsat stærkt prægede af havet og overskylles ofte om vinteren, hvorfor engene er saltpåvirkede, hvilket fastholder strandengenes karakteristika, da de fleste træer og buske ikke kan gro i de saltpåvirkede enge. Kysten og baglandet ligger i kote 0,5 til 2,0 m og er derfor sårbar over for de dynamiske kystprocesser.

7.1.6.3.2 Stevns Kommune

Stevns Kommune er inddelt i ni landskabskarakterområder (Stevns Kommune, 2011). To af disse dækker de kyststrækninger, der er relevante for en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Området er et morænelandskab brat afbrudt af den høje kystklint med en smal flintestrand. Kystklinten er karakteristisk og udpeget som UNESCO Verdensarv. I klinten kan der ses overgange mellem forskellige geologiske tidsaldre.

Fra Stevns Klint kan de modstående kyster ved Møns Klint og Falsterbonäset ses i klart vejr (Stevns Kommune, 2011). I området ligger der en del militære anlæg, hvorfor der også ses tekniske installationer i form af antennemaster, radaranlæg m.v.

Landskabet fra omkring Rødvig til grænsen mellem Faxe og Stevns Kommuner er et bølgende morænelandskab, der strækker sig helt ud til kysten. Kystlinjen er varieret, men består overvejende af en smal forstrand med flint, ledeblokke og grus samt stedvis kraftig bevoksning. Arealanvendelsen defineres ved store, rektangulære markblokke med levende hegn og er med til at underbygge udstykningsstrukturene og herregårdslandskabet omkring Højstrup Hovedgård. Der ligger fire landvindmøller og et renseanlæg i området, der ellers ikke er præget af tekniske installationer.

7.1.6.3.3 Faxe Kommune

Faxe Kommune er inddelt i fire karakterområder i relation til kystlandskaber: Stevns Ådal og moræne- og kystlandskab, Vemmetofte herregårdslandskab med skov og kyst, Faxe kyst og morænelandskab samt Feddet og bagland (Faxe Kommune, 2013).

I den østligste del af Faxe Kommune er kystlinjen sydvendt. Stranden er en forholdsvis smal sandstrand på 5-10 m uden vegetation. Ovenfor findes en bræmme med buske og træer, hvorefter landskabet går over i intensiv landbrugsdrift. Langs kysten mod vest bliver stranden 8-15 m med skov voksende bag stranden. Videre fortsætter den brede sandstrand, men bevoksningen bag stranden ændrer sig og består i højere grad af vegetationsbælter og strandenge. Den sidste del af Faxe Kommunes kyststrækning ligger på landtangen Feddet, der afskærer Faxe Bugt fra Præstø Fjord. Kyststrækningen består her af en bred sandstrand (Faxe Kommune, 2013).

Kyststrækningen er varierende, men med særlige visuelle oplevelsesmuligheder som fællestrek. Det er særligt udsigten ud over Faxe Bugt samt til de varierende kystlinjer, der giver de særlige visuelle oplevelsesmuligheder, hvorfor kysten er sårbar overfor udsigten til bl.a. tekniske anlæg på havet.

7.1.6.3.4 Vordingborg Kommune

Vordingborg Kommune er inddelt i to karakterområder i relation til kystlandskaber, der er relevante for en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd): Sjælland og Møn.

På Sjælland ligger der et relevant kystlandskab på Jungshoved. På det nordlige Jungshoved består kysterne af smalle strande og kystklinter. På de øst- og sydvendte kyster er rørskov dominerende og optræder både med tilhørende strandenge eller med egentlig tilstødende skovbevoksninger. Mange steder ligger sommerhusgrunde helt ud til kysten. I Vordingborg Kommunes landskabsanalyse beskrives en visuel sammenhæng mellem det centrale og sydlige Jungshoved til Møn.

På Møn er der flere relevante kyststrækninger grundet placeringen af henholdsvis den nordlige og sydlige lokation af planområdet. Der kan derfor være en visuel påvirkning af Møns kyster fra Nyord og Ulvshale mod nord, langs kysten øst om Møn til Møns Klint og videre mod Møns sydkyst langs Hjelm Bugt.

Mod nord ved Ulvshale er kysten en fladekyst præget af strandvolde. Området er meget fladt, og nogle steder kan landskabet gå i ét med horisonten, hvis kysten betragtes fra baglandet. På det nordlige Møn ved Nordfeld Godslandskab fortsætter fladekysten fra Ulvshale i den vestlige del af området og stiger mod øst og får derved gradvist karakter af klintekyst. I en stor del af området løber et dige, og der er mange levende hegn. Grundet dette opleves kysten ikke, før den er helt tæt på.

Vest for Nordfeld Godslandskab løber Borrelavningen i en nord-sydlig retning og afskærer delvist randmorænen, som Møns Klint er beliggende på, fra det resterende Møns bundmoræne og dødislandskaber. Borrelavningen ses geomorfologisk som en marin flade, der strækker sig ind i landskabet fra nord. Kysten vil naturligt fremstå som en fladekyst, men der er etableret et dige, der er stenforstærket og stærkt præget af levende hegn og mindre skovområder på bagsiden. Dette karakteristika afskærer i høj grad baglandet fra kysten.

Dernæst rejser kysten sig i en klintekyst, der løber fra Brunhoved over klinten ved Stubberup Have, Lille og Store Klint til Møns Fyr ved Hampeland og igen fra klinten ved Kraneled til Klintholm Havn. I store dele af områderne er der ingen kontakt til kysten, da der er skovbeplantning helt ud til klinterne. Ved Lilleskov er der en åbning i skoven, hvorfra der er et udsigtspunkt ud over Østersøen. I den sydøstlige del af Møns Klint er kysten i høj grad synlig, og der er også her lange kig ud over Øresund. I nogle områder ligger baglandet i en kote over 120 m, hvilket muliggør endnu længere kig ud over Øresund, da den høje placering over havet gør, at jordens krumning først påvirker kigget på en betydeligt længere afstand.

På Møns sydlige kyst – vest for Møns Klint og ud mod Hjelm Bugt – er kysten en stærkt erosionspræget morænekyst med afværgetiltag i form af særligt høfder. Der er lange kig ud over havet. Mod vest fortsætter erosionskysten, og kysten har på nogle strækninger karakter af en klintkyst, hvilket bl.a. ses ved Hvideklint.

7.2 Eksisterende miljøtilstand på land

I dette afsnit redegøres for den eksisterende miljøtilstand på land i og omkring planområdet. Den eksisterende miljøtilstand danner grundlag for miljøvurderingen.

7.2.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

Kabel- og/eller rørledningstracéer, herunder hvor de føres i land på kysten, er ikke endeligt fastlagt på nuværende tidspunkt, hvorfor nedenstående beskrivelser er en overordnet gennemgang i forhold til den kommende planlægning af kabler og/eller rørledninger og stationer.

7.2.1.1 § 3-beskyttet natur

Arealer omfattet af § 3-beskyttelsen ligger spredt rundt i landet. Beskyttelsen omfatter områder med fersk eng, hede, mose, overdrev, strandeng, sø og vandløb, når disse enkeltvis eller tilsammen har et areal på mere end 2.500 m² (for søer er kravet minimum 100 m² vandspejl). I henhold til naturbeskyttelseslovens⁸⁴ § 3, må tilstanden i områderne ikke ændres uden en forudgående dispensation. Naturbeskyttelseslovens § 3, forvaltes generelt meget restriktivt. Der kan derfor som udgangspunkt ikke forventes, at der kan opnås dispensation til at etablere anlæg inden for § 3-beskyttet natur.

De offentligt tilgængelige registreringer af § 3-beskyttet natur er vejledende og områder kan vokse ind og ud af deres af deres beskyttelsestilstand, da det er den til enhver tid aktuelle botaniske artssammensætning på det givne areal, som afgør om området er omfattet af beskyttelsen. Det betyder også, registreringen af § 3-områder, som findes på Danmarks Miljøportal, er vejledende og ikke et endeligt resultat i forhold til den videre planlægning. Der kan være områder, som endnu ikke er registreret, og områder som ikke længere lever op til betingelserne for at være omfattet af beskyttelsen. De kan enten være groet til, drænet, gødsket, forstyrret eller på anden måde have ændret tilstanden.

Inden for det område hvor landkabler føres fra kysten til nettilslutningspunktet findes der hovedsagelig § 3-søer, men også vandløb, enge, moser og overdrev. Størstedelen af de § 3-beskyttede enge og moser ligger i Tryggevejle Ådal. De mange § 3-beskyttede søer er hovedsagelig tidligere mergelgrave.

7.2.1.2 Fredskov

Fredskov dækker stort set alle større offentlige og private skove i Danmark. Fredskov er udpeget efter skovloven⁸⁵. En skov, der er fredskovspligtig, skal bestå af træer, som enten danner eller som inden for et rimeligt tidsrum vil danne, sluttet skov af højstammede træer. Fredskov er tinglyst på matriklerne.

⁸⁴ Bekendtgørelse nr. 1392 af 4. oktober 2022 om bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse.

⁸⁵ Bekendtgørelse nr. 690 af 26. maj 2023 om bekendtgørelse af lov om skove.

Der kan være ubevoksede arealer i en fredskov. Moser, heder, enge og lignende, der naturligt hører til en fredskov, skal bevares som de er, uanset størrelsen. Disse arealer kaldes for § 28-natur. Det er arealer, som er omfattet af betingelserne for § 3-beskyttet natur efter naturbeskyttelsesloven, men som ikke opfylder størrelseskravet (og som samtidig er beliggende i områder med tinglyst fredskov).

7.2.1.3 *Natura 2000*

Der er i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen for de anlæg på land, som muliggøres af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) blevet identificeret to relevante Natura 2000-områder:

- Natura 2000-område nr. 167 Skove ved Vemmetofte
- Natura 2000-område nr. 149 Tryggevælde Å.

7.2.1.4 *Bilag IV-arter*

Der er identificeret en række relevante terrestriske bilag IV-arter i relation til kabelføringen på land, der potentielt vil kunne blive påvirket ved en realisering af planen. Dette inkluderer følgende arter:

- Markfirben
- Padder (flere arter)
- Flagermus (flere arter)
- Odder
- Eremit.

For beskrivelse af de eksisterende forhold i relation til de ovenfor nævnte bilag IV-arter henvises til Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport.

7.2.2 **Befolkningen og menneskers sundhed**

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) muliggør etablering af landanlæg i form af kompensationsstationer, kabler, (udvidelse af) transformatorstation samt etablering af PtX-anlæg og rørledninger. Disse anlæg kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed på forskellig måde. F.eks. kan muligheden for friluftsliv og rekreation påvirkes og ligeledes kan anlægsarbejder på land medføre støjgener for mennesker. Muligheden for etablering af PtX-anlæg kan udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer. Endelig er det relevant at se på magnetfelter omkring kabler på land og disses eventuelle påvirkninger af mennesker.

I det følgende beskrives den eksisterende miljøtilstand for rekreative interesser, støj, risikovirkningsomheder og magnetfelter som baggrund for vurderingerne i afsnit 7.5.2.

7.2.2.1 *Rekreative interesser*

Muligheden for friluftsliv, adgang til åbne områder og natur, samt muligheden for at dyrke rekreative friluftinteresser er en del af den menneskelige velfærd. Dette afsnit indeholder

en beskrivelse af eksisterende miljøtilstand for så vidt angår rekreative forhold, herunder stisystemer, jagtinteresser, golfbaner, feriecentre m.m.

Planområdet er stærkt domineret af landbrug, men med spredte fredskovsområder, herunder det større område Vallø Storskov. Der ligger flere vandruter og mindre stisystemer i planområdet. De mest fremtrædende er trampestien, som bl.a. går forbi Stevns Klint og de to kløverstier i Rødvig og Hårlev. Der ligger også flere rekreative overnatningsmuligheder såsom shelters og primitive overnatningspladser.

Der kan ligeledes være rekreative jagtinteresser i skovområderne, herunder rekreativ jagt i de private skove. I den østlige del af planområdet ligger Stevns Klint, som udgør et meget besøgt rekreativt område med høj rekreativ værdi. Herudover ligger der flere rekreative interesser som f.eks. Vallø Gods, Vallø Storskov, Herfølge Stadion m.v.

Der er flere større kommuneplanrammer udpeget som rekreativt område mellem kysten og transformatorstationen. De væsentligste og største udpegninger er:

- Lægårdens Camping (Å-R2)
- Rødvig Ferieby (4 R1, 4 R2 og 4 R3)
- Vemmetofte strand Camping (Å-R3)
- Jomfruens Egede aktivitetspark (Å-R7)
- Vallø Golf (9 D1)
- Herfølge Stadion (5R01).

7.2.2.2 Støj

Denne miljørapport indeholder ikke en beskrivelse af miljøstatus i relation til støj. Dette begrundes i at potentielle miljøproblemer samt lokal sårbarhed overfor påvirkninger f.eks. nærhed til beboere beror på det konkrete projekts udformning og placering. Derfor kan miljøproblemer og virkninger først vurderes hensigtsmæssigt i forbindelse med en miljøvurdering af det konkrete projekt.

7.2.2.3 Risikovirksomhed

Seveso III-direktivet 2012/18/EU⁸⁶, der er implementeret i dansk lovgivning ved risikobekendtgørelsen, fastsætter regler om oplag af farlige stoffer med mængder, der overstiger fastsatte tærskelmængder for de respektive stoffer.

Risikovirksomheder er virksomheder, hvor oplag af store mængder farlige stoffer betyder, at der er et særligt potentiale for store uheld som brand, eksplosion, giftudslip eller forurening.

⁸⁶ Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC Text with EEA relevance.

Risikovirkomheder inddeles i to kategorier: kolonne 2 henholdsvis kolonne 3. Det er den oplagrede mængde af farlige stoffer, der afgør, hvilken kolonne en risikovirkomhed tilhører. I henhold til risikobekendtgørelsen⁸⁷, bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirkomheder⁸⁸ og planloven⁸⁹ skal det sikres, at hensynet til risikoen for større uheld indtages, når der planlægges for etablering eller sker ændring af risikovirkomheder.

Etablering af PtX-anlæg med oplagring af givne produkter i større mængder kan udgøre risikovirkomhed, jf. risikobekendtgørelsen. På nuværende tidspunkt kendes hverken produkt, størrelse eller placering af anlæg, hvilket medfører, at dette først kan belyses i forbindelse med en miljøkonsekvensvurdering af et eventuelt endeligt projekt. Når de konkrete projekter kendes, skal det dokumenteres, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable, med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

7.2.2.4 Magnetfelter

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II muliggør, at der etableres landkabler fra kompensationsstationen til transformatorstation med nettilslutning. På land vil der desuden eventuelt ske en udvidelse af eksisterende transformatorstationer.

Omkring alle strømførende kabler og transformatorstationer vil der opstå magnetfelter, hvis størrelse afhænger af strømmen, der løber i lederen og afstanden til denne. Magnetfeltets størrelse aftager hurtigt med afstanden til kilden, og det højeste magnetfelt forekommer nærmest anlægget. Magnetfeltet aftager hurtigere omkring kabler end omkring luftledninger, da de enkelte faseledere i et kabelsystem kan placeres med mindre indbyrdes afstand end de tilsvarende ledere i et luftledningsanlæg. Der vil ikke kunne måles et elektrisk felt ved jordoverfladen, da højspændingskabler normalt er nedgravet i jorden, som er en forholdsvis god elektrisk leder.

Der skal etableres søkabler mellem møllerne i en konkrete havvindmøllepark i planområdet, men også søkabler fra transformerplatformen til land. Påvirkning af den marine flora og fauna som følge af etablering af søkabler vurderes i afsnit 7.4.1.

7.2.2.4.1 Sundhedsmæssige forhold ved magnetfelter og højspændingsanlæg

Det faglige grundlag for at vurdere de sundhedsmæssige forhold i forbindelse med etablering af højspændingsanlæg er omfattende; et meget stort antal forskningsprojekter er over de seneste 30 år gennemført i en række lande for at afklare, om der er en årsags-sammenhæng mellem magnetfelter og sygdom hos mennesker. På baggrund af forskningen har Sundhedsstyrelsen udarbejdet en vurdering som sammen med forsigtighedsprincippet udgør det væsentligste grundlag for den planlægning, der i dag foregår i Danmark.

⁸⁷ Bekendtgørelse nr. 372 af 25. april 2016 om bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer.

⁸⁸ Bekendtgørelse nr. 371 af 21. april 2016 om bekendtgørelse om planlægning omkring risikovirkomheder.

⁸⁹ Lovbekendtgørelse nr. 1157 af 1. juli 2020 om bekendtgørelse af lov om planlægning.

Sundhedsstyrelsens vurdering er, at børn, der udsættes for særligt høje 50 Hz magnetfelter (mere end 0,4 µT i gennemsnit over tid), muligvis har en øget risiko for leukæmi. Forskningsresultaterne viser ikke en sundhedsrisiko for voksne med bolig nær højspændingsanlæg.

Forsigtighedsprincippet siger, at:

- Nye boliger og institutioner, hvor børn opholder sig, ikke bør ikke opføres tæt på eksisterende højspændingsanlæg
- Nye højspændingsanlæg bør ikke opføres tæt på eksisterende boliger og børneinstitutioner. Begrebet "tæt på" kan ikke defineres generelt, men må afgøres i den konkrete situation ud fra en vurdering af den konkrete eksponering.

Sundhedsstyrelsen har fastlagt grænseværdier for magnetfelternes størrelse (målt i mikrotesla, µT) ved boligen eller for at fastsætte minimumsafstande mellem højspændingsanlæg og boliger eller institutioner for børn.

Tabel 7-10 Antal landkabler fra kysten til nettilslutningspunkt. Ca. 500 MW svarer til ét landkabel.

MW og lokation	Antal landkabler	Kommentar
Svarende til 1.000 MW til endnu ikke fastlagt lokation	Minimum to landkabler med strøm fra Kriegers Flak II (Nord og Syd)	Fra halvøen Stevns kyst via kompensationsstation til transformatorstation/nettilslutningspunkt

7.2.3 Arealanvendelse og materielle goder

Ved tilslutning til eksisterende tekniske anlæg giver planen mulighed for aktiviteter, som kan påvirke den eksisterende arealanvendelse i området, herunder landbrugsdrift.

Som en del af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil der være mulighed for, at koncessionsvinderne kan installere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger i eller ved en fremtidig havvindmøllepark. Da placering af PtX-anlæg på nuværende tidspunkt udelukkende er en mulighed som koncessionsvinderne kan gøre brug af, er der heller ikke fastlagt en placering af hverken anlæg eller rørledninger.

Ved nedgravning af kabler og rørledninger lægges der begrænsninger på arealanvendelsen, så disse beskyttes. For området der pålægges begrænsninger (deklarationsarealet) fastsættes der begrænsninger på arealanvendelsen i en deklaration (servitut), som bliver lyst på ejendommen. Deklarationsarealet fastsættes for det konkrete anlæg og skal sikre, at Energinet har adgang til anlæggene og mulighed for at drive og vedligeholde dem. Den betyder også, der ikke må etableres bygninger, carporte, træer m.m. inden for en given afstand omkring anlæggene.

I bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg⁹⁰ fastslås det desuden, at der skal være en respektafstand omkring ledningsanlæg. Det fremgår af bekendtgørelsens § 2, stk. 11, at afstanden er fastsat for at give betryggende sikkerhed ved arbejde i nærheden af elektriske anlæg (Erhvervsministeriet, 2016). Herudover skal der foreligge en arbejdsinstruks, når der arbejdes inden for 1 m fra kabeltracéet (Energinet, 2023).

Der er endnu ikke fastlagt et nettilslutningspunkt eller en kabelkorridor for Kriegers Flak II, hvorfor der ikke kan redegøres for den specifikke eksisterende miljøtilstand.

Generelt set består arealanvendelsen på det sydøstlige Sjælland overordnet set af landbrug, skove/plantager og byområder af både større og mindre karakter.

Se Figur 7-31 for en oversigt over arealanvendelsen på Sydøstsjælland.



Figur 7-31 Topografisk kort over Sydøstsjælland. Landbrugsarealerne er illustreret med hvid, plantage- og skovområderne med grøn og byområderne med grå.

7.2.4 Jordbund samt vand og vandkvalitet

I forbindelse med en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er den eneste påvirkning, der er identificeret på overfladevandområder, anvendelsen af kemikalier i forbindelse med styret underboring af vandløb ved etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

⁹⁰ Bekendtgørelse nr. 1112 af 18. august 2016 om bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg.

Det er ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Derfor vurderes de mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring ikke yderligere. De mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring – og tiltag i den forbindelse – er alene beskrevet kort nedenfor.

I forbindelse med styret underboring anvendes kemikalier, som lokalt kan påvirke jordbunden og nedsive til grundvandet. Der kan være risiko for blowout i forbindelse med styret underboring. Derfor udarbejdes en beredskabsplan for den konkrete styrede underboring, der sikrer hurtig og korrekt håndtering ved eventuelt blowout. Beredskabsplanen er typisk gældende for hele anlægsarbejdet – dvs. ikke kun for den konkrete styrede underboring.

Boremudder består typisk af bentonit, som er en naturligt forekommende jordart i Danmark. Ved blowout i vandløb, hvor boremudder opblandes i vandløbet, håndteres hændelsen afhængig af vandløbets vandføring. I vandløb med lav vandføring fjernes boremudderet inden for 12-24 timer i henhold til beredskabsplanen. I vandløb med høj vandføring, hvor boremudderet ikke kan fjernes, benyttes der udelukkende produkter til styret underboring, der sikrer, at tilstanden i det pågældende målsatte vandløb og eventuelle nedstrøms beliggende målsatte vandområder ikke forringes, og at vandområdernes målopfyldelse ikke forhindres⁹¹.

I relation til vandløb kan blowout – dvs. tab af boremudder fra den styrede underboring til omgivelserne – medføre en midlertidig påvirkning af vandmiljøet. Denne påvirkning kan forekomme i form af øget turbiditet i vandet forårsaget af boremudderet, som opløses, jo mere det opblandes, og jo mere nedstrøms, det bevæger sig. Hvis blowout sker lige i en gydebanke, en odderhule eller lignende vil gydebanken, odderhulen eller lignende blive kortvarigt forstyrret. Væsentlige påvirkninger af fisk, bundflora etc. vurderes ikke at forekomme pga. den midlertidige karakter, som påvirkningen af vandmiljøet har ved blowout.

De mulige påvirkninger ved blowout vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter, dvs. når der foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

⁹¹ <https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf>.

Der foregår løbende en udvikling og evaluering af metoder til krydsninger, herunder udvikling af nye metoder. Metoder, der er mere fordelagtige, kan således bringes i anvendelse ved fremføring af kabelanlæg i forbindelse med de konkrete projekter, der er omfattet af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). De konkrete metoder til fremføring af kabelanlæg vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter.

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) indeholder ikke rammer for den endelige placering af havvindmølleparkerne og den nærmere fastlæggelse af placering af øvrige anlæg, herunder kabel- og/eller rørledninger. Det er derfor ikke muligt at angive præcist, hvilke vandløb, søer og grundvandsforekomster, som kan blive berørt.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektgodkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal der – når der er opnået kendskab til, hvilke konkrete vandløb, som vil blive berørt – foretages en vurdering og sikring af, at nedlægning af kabler og/eller rørledninger ikke er til hinder for gennemførelsen af fastlagte indsatser i konkrete vandløb, herunder projekter med åbning af rørlagte strækninger eller fjernelse af fysiske spærringer.

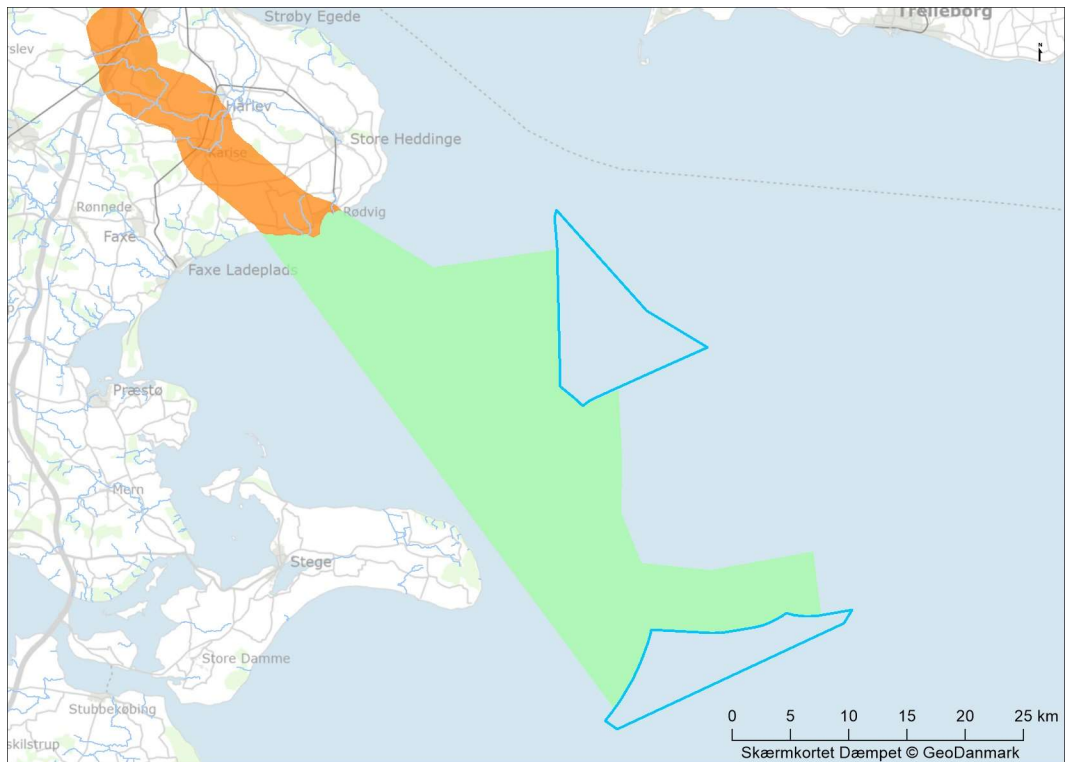
Tilstanden af målsatte vandløb, søer og grundvandsforekomster beskrives nedenfor. For en nærmere beskrivelse henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv⁹² af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 4 – Miljørapport.

De potentielt berørte vandforekomster i form af vandløb og søer ligger inden for vandområdedistrikt Sjælland (vandområdedistrikt II) og inden for hovedvandoplandene DK2.4 Køge Bugt og DK2.6 Østersøen.

Kabelkorridoren på land indeholder en række målsatte vandløbs- og grundvandsforekomster, men ingen målsatte søer. Der er fastsat miljømål for økologisk og kemisk tilstand for målsatte vandløb, mens der er fastsat miljømål for kvantitativ og kemisk tilstand for de målsatte grundvandsforekomster.

De målsatte vandløb i og omkring kabelkorridoren fremgår af Figur 7-32 nedenfor.

⁹² Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.



Målsatte vandløb

- Planområde
- Eksempel på kabelkorridor (land)
- Eksempel på kabelkorridor (hav)
- Målsatte vandløb

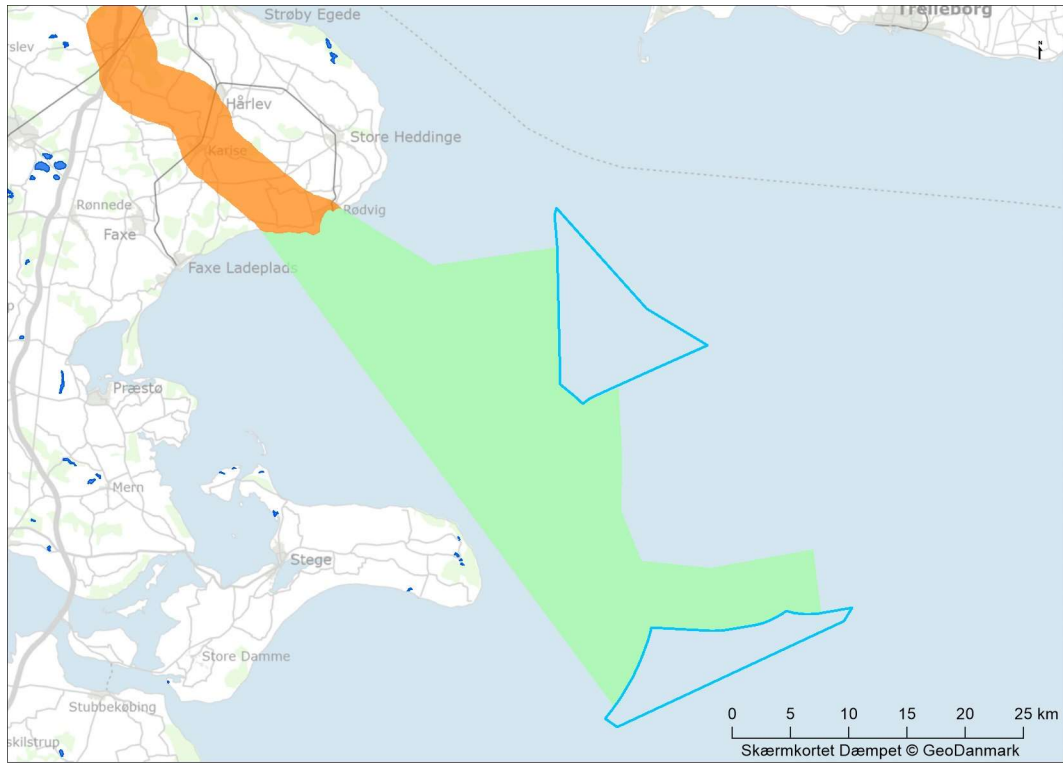
Figur 7-32 Målsatte vandløb i og omkring kabelkorridoren.

Tilstanden i kabelkorridoren er som følger:

Kabelkorridoren omfatter 24 målsatte vandløb, hvoraf ingen er i god kemisk tilstand og ét er i ikke-god kemisk tilstand. For den økologiske tilstand gælder, at ingen vandløb er i samlet høj økologisk tilstand, og to vandløb er i samlet god økologisk tilstand, mens de resterende er i moderat, ringe, dårlig eller ukendt samlet økologisk tilstand. For hovedparten af vandløbene er et eller typisk flere af de biologiske kvalitetselementer i ukendt tilstand, ligesom tilstanden for nationalt specifikke stoffer er ukendt for 23 ud af 24 målsatte vandløb i kabelkorridoren.

Tilstanden for vandløb er med andre ord generelt kendetegnet ved, at få vandløb er i samlet god økologisk tilstand. Især de kystnære har moderat, ringe eller dårlig samlet økologisk tilstand. Den kemiske tilstand er overvejende ukendt.

De målsatte søer i og omkring kabelkorridoren fremgår af Figur 7-33 nedenfor.



Målsatte søer

Planområde

Eksempel på kabelkorridor (land)

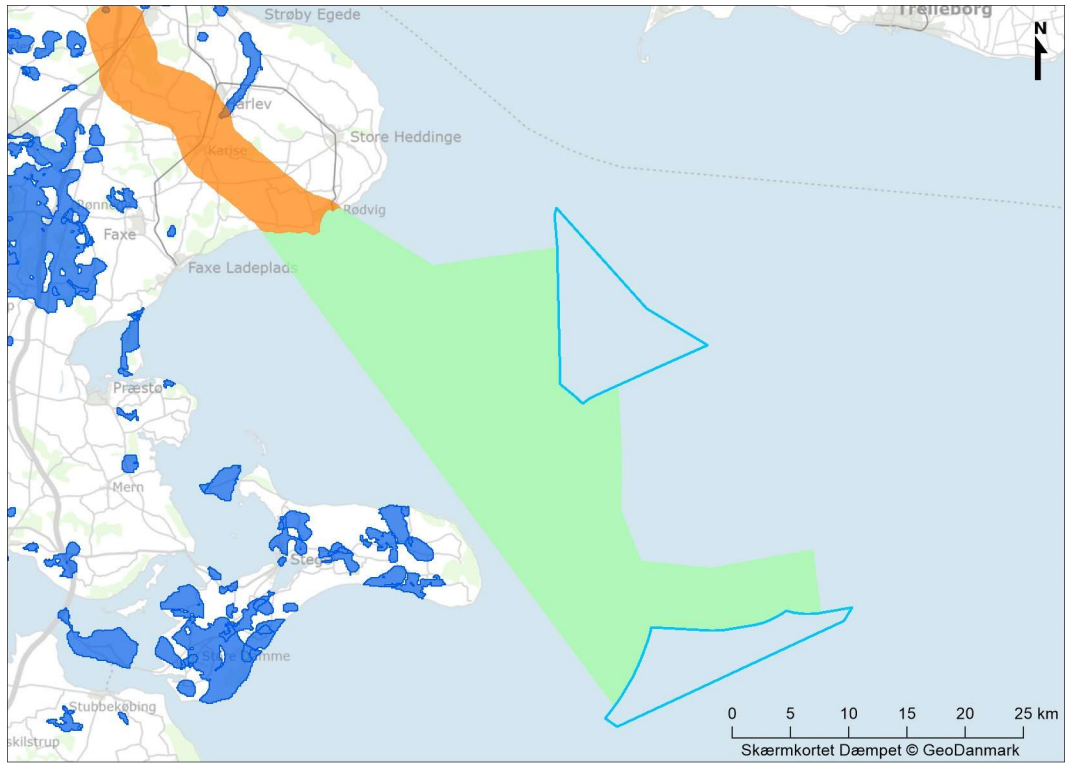
Målsatte søer

Eksempel på kabelkorridor (hav)





Figur 7-33 Målsatte søer i og omkring kabelkorridoren.

Kabelkorridoren omfatter ingen målsatte søer.

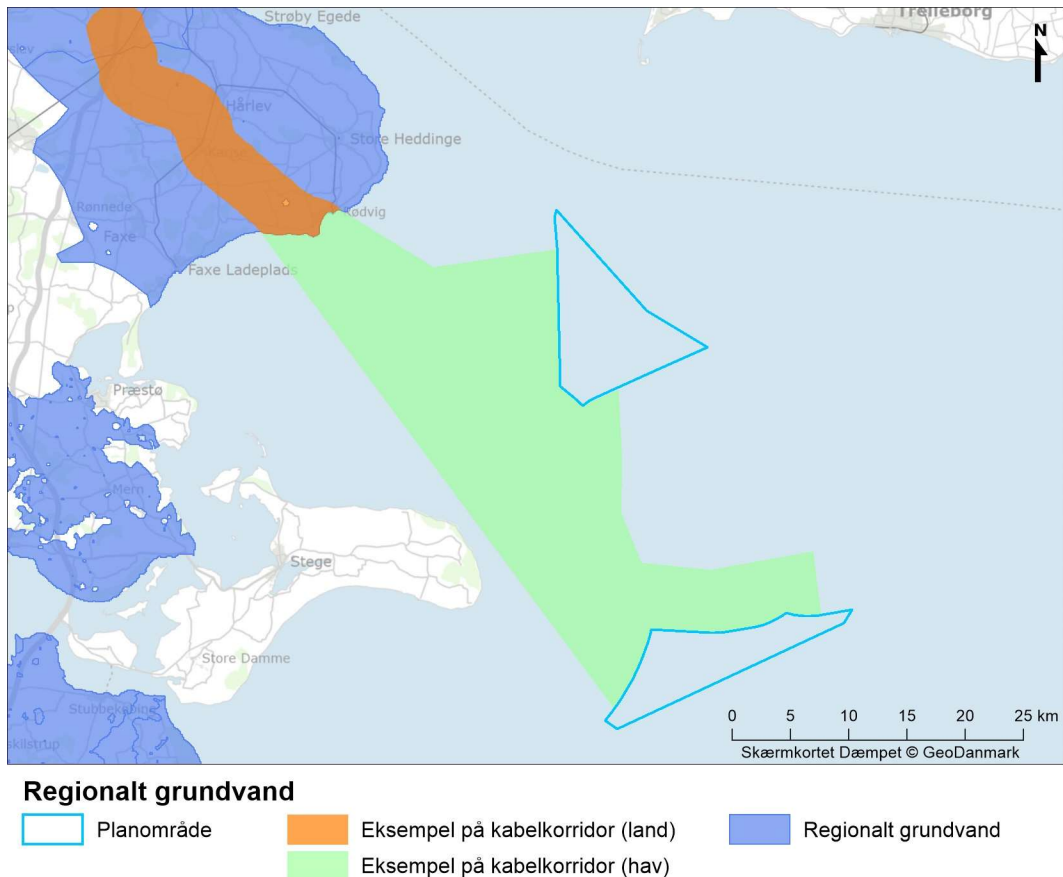
De målsatte terrænnære grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridoren fremgår af Figur 7-34 nedenfor, og de målsatte regionale grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridoren fremgår af Figur 7-35 nedenfor.



Terrænnært grundvand

-  Planområde
-  Eksempel på kabelkorridor (land)
-  Terrænnært grundvand
-  Eksempel på kabelkorridor (hav)

Figur 7-34 Målsatte terrænnære grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridoren.



Figur 7-35 Målsatte regionale grundvandsforekomster i og omkring kabelkorridoren.

I forhold til de dybe grundvandsforekomster skal nævnes, at disse ligger dybere end 25 m under terræn og ikke har kontakt til overfladevandforekomster. De konkrete projekter, som en realisering af planen kan medføre, vil maksimalt medføre gravearbejder i 1,5 m dybde og styrede underboringer til ca. 10-15 m, og der vil derfor ikke være kontakt med dybe grundvandsforekomster. Derfor redegøres der ikke nærmere for tilstand og påvirkning af dybe grundvandsforekomster.

Tilstanden i kabelkorridoren er som følger:

Kabelkorridoren omfatter tre terrænnære grundvandsforekomster, som alle er i god kvantitativ tilstand og god kemisk tilstand. For så vidt angår de regionale grundvandsforekomster er én i god kvantitativ tilstand og en i ringe kvantitativ tilstand, mens begge er i ringe kemisk tilstand.

7.2.5 Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv

Planområdet Kriegers Flak II omfatter et område mod nord og et område mod syd. Dette afsnit forholder sig til forholdene på land, hvorfor der ikke skelnes mellem de to områder i afsnittet.

Det endelige nettilslutningspunkt for Kriegers Flak II er endnu ikke fastlagt, men forventes at blive ved en p.t. ukendt lokalitet på Sjælland. På land muliggør planen en række land-anlæg herunder kabler, innovationsanlæg (f.eks. PtX-anlæg) samt en kompensationsstation, hvor landkabler tilsluttes kabler fra planområdet på havet.

I nærværende afsnit og afsnit 7.5.5 (vurdering) redegøres og vurderes der for landskaberne i henholdsvis Stevns og Faxe kommuner samt det sydlige Køge Kommune (herefter kaldet "området"), da nettilslutningspunktet ikke kendes endeligt, men forventes placeret indenfor det beskrevne område på Sjælland.

I området ligger der en hel del nationale kulturarvsudpegninger, herunder kirker, fortidsminder, fredninger og fredede områder.

7.2.5.1 Fredninger og kirker

Området er generelt karakteriseret af få arealfredninger. Af relevante fredninger kan følgende nævnes:

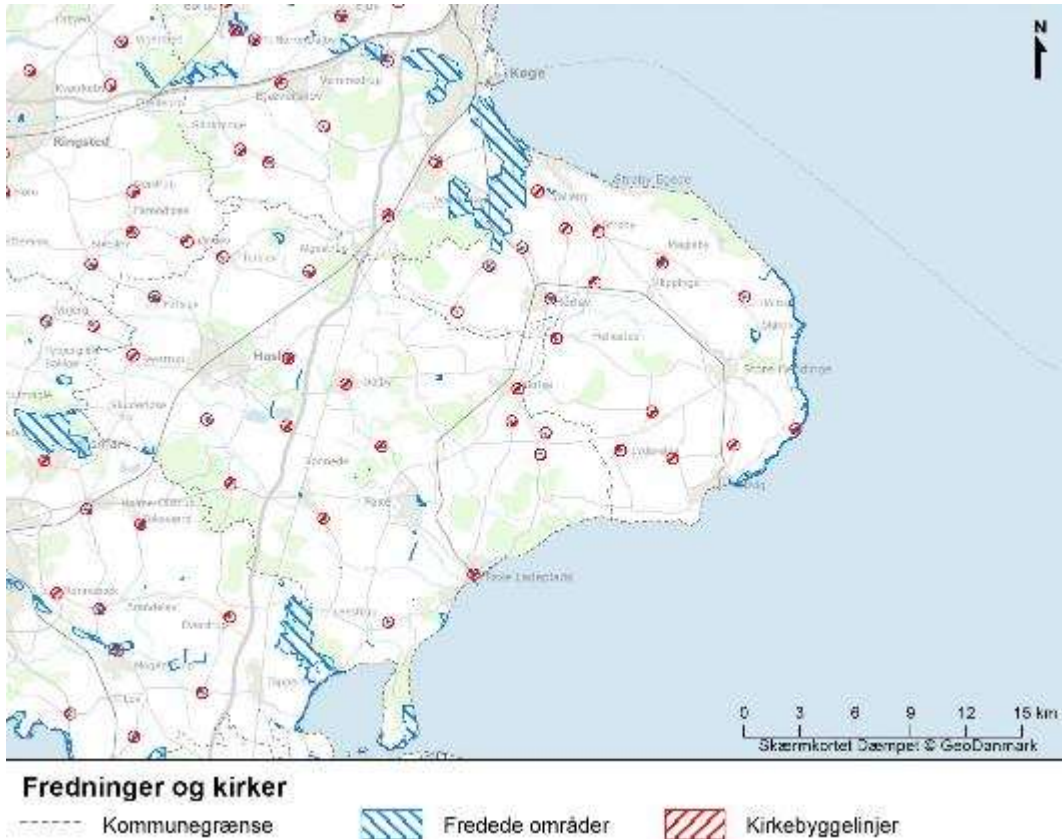
- Stevns Klint (reg.nr.: 08202.00)
- Olstrup Skov (reg.nr.: 02415.00)
- Bagholt Mose (reg.nr.: 07742.00)
- Vallø Gods (reg.nr.: 00544.00).

Herudover ligger der i området flere kirker, hvoraf flere er omfattet af fredninger så vel som kirkebyggelinjen, se Figur 7-3620.

Følgende fredede kirker ligger i området:

- Højerup Kirke (reg.nr.: 01561.00)
- Lille Heddinge Kirke (reg.nr.: 01559.00)
- Frøslev Kirke (reg.nr.: 01557.00)
- Hårlev Kirke (reg.nr.: 01566.00)
- Himlingeøje Kirke (reg.nr.: 01564.00)
- Øster Egede Kirke (reg.nr.: 01876.00)
- Sdr. Dalby Kirke (reg.nr.: 01569.00)
- Freerslev Kirke (reg.nr.: 01750.01)
- Ingelstrup Kirke (reg.nr.: 01657.00)
- Volderslev Kirke (reg.nr.: 01572.00)
- Gørslev Kirke (reg.nr.: 01574.00)
- Lidemark Kirke (reg.nr.: 01573.00)
- Sædder Kirke (reg.nr.: 01571.00)
- Vråby Kirke (reg.nr.: 01553.00)
- Enderslev Kirke (reg.nr.: 01899.00)
- Hellested Kirke (reg.nr.: 01896.00)
- Karise Kirke (reg.nr.: 01552.00)
- Spjellerup Kirke (reg.nr.: 01549.00)
- Alslev Kirke (reg.nr.: 01551.00)
- Smerup Kirke (reg.nr.: 01550.00)

- Havnelev Kirke (reg.nr.: 01560.00)
- Lyderslev Kirke (reg.nr.: 01866.00).



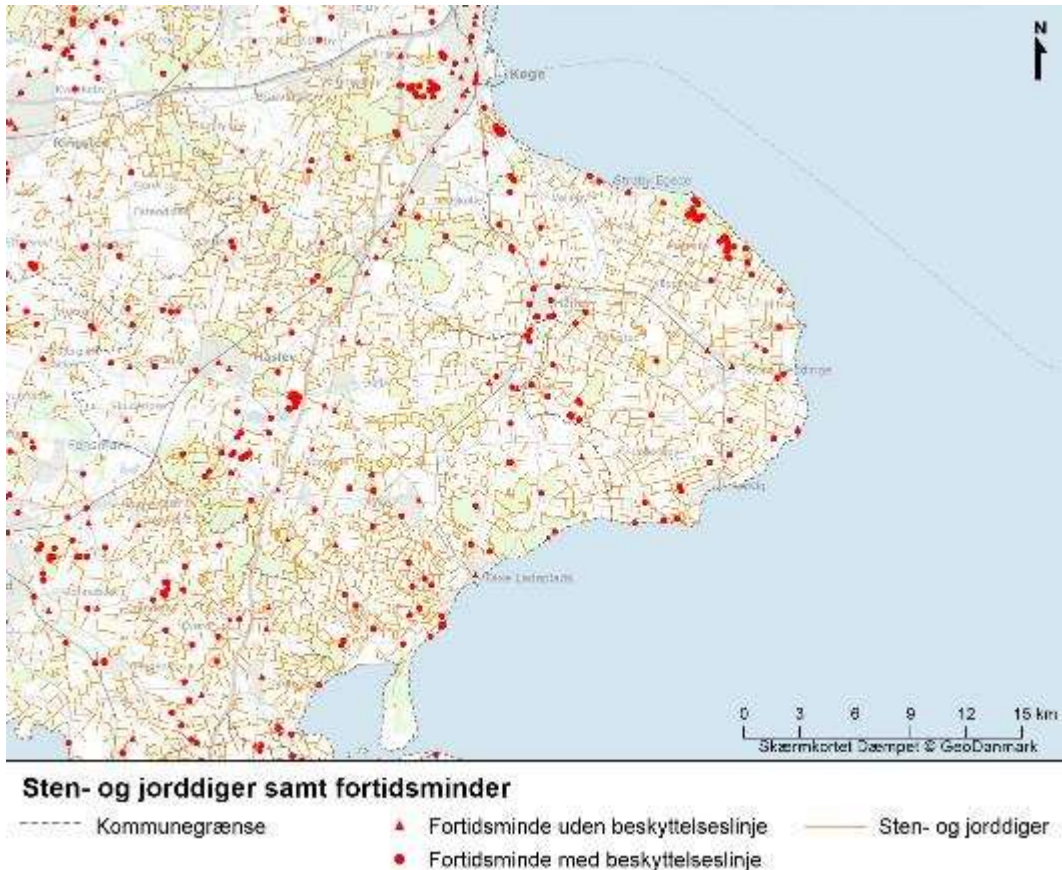
Figur 7-36 Kort over fredede områder, fredede kirker samt kirkebyggelinjer i området. Bemærk af fredede kirker falder under signaturforklaringen for fredede områder på kortet.

7.2.5.2 Fredede fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger

I området ligger der flere fortidsminder inkl. fortidsmindebeskyttelseslinjer på 100 m. samt mange beskyttede sten- og jorddiger.

Området er kraftigt præget af mange beskyttede sten- og jorddiger, der er med til at understøtte kulturlandskaberne og udskiftningsmønstrene, herunder husmandsstederne, stjerneudskiftningerne samt herregårdslandskaberne.

Der kan potentielt opstå arealsammenfald mellem fredede fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger og kabeltracéet. se Figur 7-3721.



Figur 7-37 Fund og fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger i området.

7.2.5.3 Kommunale kulturarvsudpegninger

Da placeringen af nettilslutningspunktet på Sjælland endnu ikke kendes, kendes kabeltracéets placering derfor heller ikke. I dette kapitel arbejdes derfor med områder i det sydlige Køge Kommune og områder i henholdsvis Faxe og Stevns Kommuner. De tre kommuner har udpeget flere kulturarvsarealer der ligger i området.

7.2.5.3.1 Køge Kommune

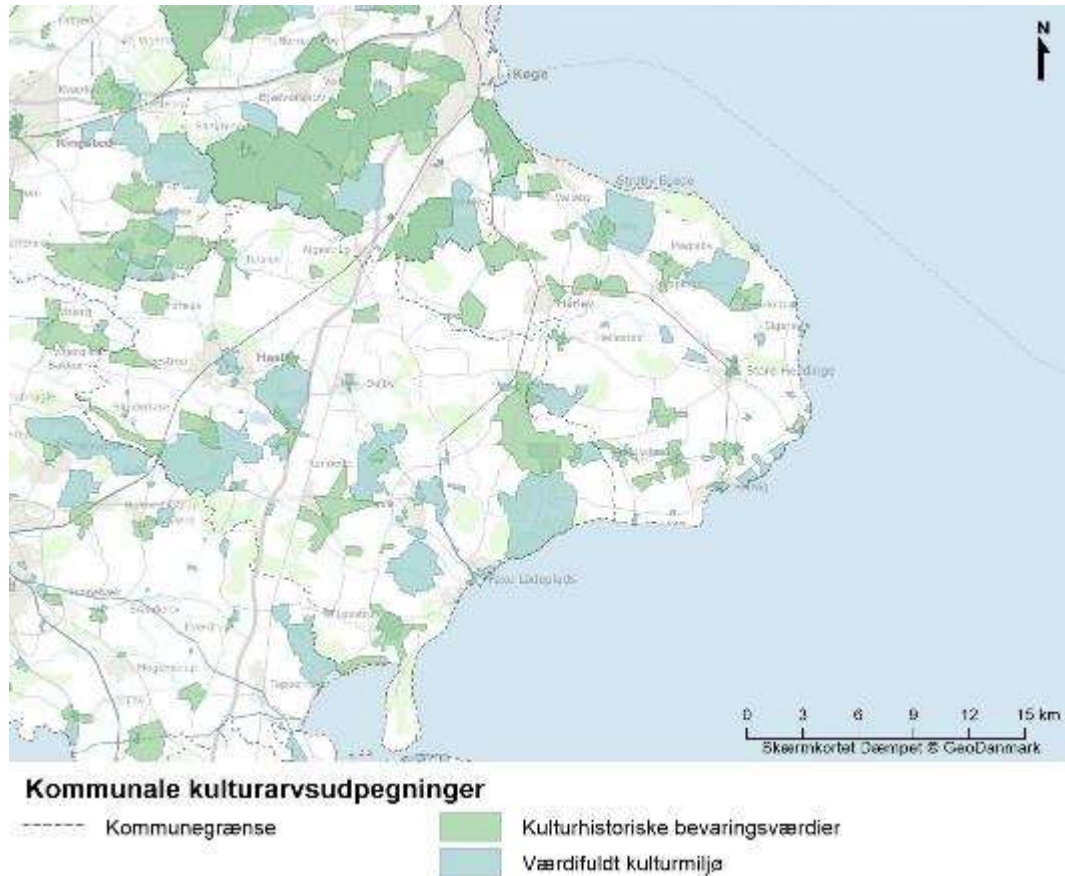
I Køge Kommune er udpegningerne for kulturmiljøer samt kulturhistoriske interesseområder (henholdsvis kulturhistoriske bevaringsværdier og værdifulde kulturmiljøer i plan-data.dk) relevante.

I Køge Kommune defineres et kulturmiljø som "et geografisk afgrænset område, f.eks. et ejerlaug, der afspejler væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling. Det viser kulturlandskabets fysiske spor, og viser samspil og en sammenhæng med fortiden." (Køge Kommune, 2021).

I Køge Kommune henviser i deres udpegninger til kulturhistoriske interesseområder til planlovens § 11 a, 15, der fastslår, at en kommuneplan skal indeholde retningslinjer for sikring af kulturhistoriske bevaringsværdier herunder beliggenheden af værdifulde kulturmiljøer og andre væsentlige kulturhistoriske bevaringsværdier.

Et sammenfald mellem disse udpegninger og kabeltracéet er sandsynlig.

Se Figur 7-38 for en oversigt over udpegede kulturhistoriske bevaringsværdier og værdifulde kulturmiljøer.



Figur 7-38 Udpegninger for Kulturhistoriske Bevaringsværdier samt Værdifulde Kulturmiljøer i området.

7.2.5.3.2 Stevns Kommune

For Stevns Kommune er udpegningerne for kulturmiljøer samt kirkeomgivelser relevante.

Udpegningen for kulturmiljøer indebærer bl.a. området omkring herregården Juellinge, landsbymiljøerne omkring bl.a. Lyderslev-Gevnø, Boestofte, Havnelev og Skørpinge, industrimiljøet omkring Boesdal Kalkbrud med dertilhørende arbejderboliger, husmandskolonien ved Harvig og Erikstrup Mark, blokudskiftningen ved Strøby og mange flere.

Udpegningen af kulturmiljøer skal forstås som ”et geografisk afgrænset område, der i sin fremtræden afspejler væsentlige træk af den samfundsmæssige udvikling. Et kulturmiljø omfatter således ikke kun enkeltstående og traditionelt anerkendte kulturarvselementer som gravhøje, vandmøller eller herregårdes hovedbygninger, men også bebyggede helheder som landsbyer, fiskerlejer, råstofindustri, herregårdsanlæg mv” (Stevns Kommune, 2021). I Stevns Kommune fastsætter retningslinjerne for kulturmiljøerne, at der i forbin-

delse med strategisk planlægning og lokalplanlægning skal ske en identifikation af kvaliteterne i de konkrete kulturmiljøer, og disse skal sikres i planlægningen (Stevns Kommune, 2021).

Ifølge Stevns Kommuneplan 2021 er formålet med udpegningen til kirkeomgivelser, at byggeri, anlæg og skovplantning inden for de afgrænsede kirkeomgivelser kun må gennemføres, hvis ikke oplevelsen af samspillet mellem kirke og landskab eller landsbymiljø forringes (Stevns Kommune, 2021).

Se Figur 7-38 for en oversigt over udpegede kulturhistoriske bevaringsværdier og værdifulde kulturmiljøer.

7.2.5.3.3 Faxe Kommune

I Faxe Kommune er udpegningerne for kulturmiljøer samt kirkeomgivelser relevante.

I Faxe Kommuneplan 2021-2033 beskrives det, at "bevaringsværdier, kulturhistoriske væsentlige enkeltelementer og sammenhængende kulturmiljøer skal inddrages som aktiver i planlægningen, og der skal vises særlige hensyn over for bevaringsværdier og elementers sammenhænge samt områdernes særlige oplevelses- og fortællerværdier" (Faxe Kommune, 2021).

Formålet med kirkeomgivelserne er at sikre, at kirkens samspil med landskabet/bymiljøet ikke sløres. I forbindelse med landskabelige ændringer, herunder opførelse af tekniske anlæg m.v. inden for en kirkeomgivelse, skal påvirkningen vurderes, så kommunen sikrer, at påvirkningen ikke er i strid med de hensyn, som kommunen skal tage (Faxe Kommune, 2021).

Der kan potentielt set opstå et arealsammenfald mellem Faxe Kommunes kulturmiljø-udpegninger og de landanlæg som plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) muliggør.

Se Figur 7-38 for en oversigt over udpegede kulturhistoriske bevaringsværdier og værdifulde kulturmiljøer.

7.2.6 Landskab og visuelle forhold

En realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) indebærer etablering af og tilslutning til kompenseringsstation og etablering af tekniske anlæg, herunder kabler og/eller rørledninger, på land. Der er også mulighed for etablering af innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger. Nettilslutningspunktet forventes at blive ved en kommende station sydvest for Køge. Der er truffet beslutning om, at stationen skal etableres.

Ovenstående kan have betydning for landskaberne og de visuelle forhold.

I de følgende afsnit beskrives landskaberne på det sydøstlige Sjælland omkring Køge, Stevns og Faxe Kommuner, så påvirkningen af landskaberne og de visuelle forhold efterfølgende kan vurderes. Desuden beskrives de kommunale og nationale landskabelige og

geologiske udpegninger. Da placeringen af kabeltracéet endnu ikke er kendt, beskrives landskaberne overordnet.

7.2.6.1 Metode

Der er gennemført en kyst- og landskabsanalyse, hvori landskaberne på det sydøstlige Sjælland omkring Køge, Stevns og Faxe Kommuner er kortlagt og beskrevet. Kortlægningen er foretaget med udgangspunkt i landskabskaraktermetoden, som er den analysemetode, der anbefales af staten. På baggrund af kortlægningen er der foretaget en vurdering af påvirkningen.

Landskabskaraktermetoden omfatter en kortlægning af landskabet i følgende trin:

- Naturgeografisk analyse
- Kulturgeografisk analyse
- Rumlig visuel analyse
- Landskabskarakterbeskrivelse.

Herefter foretages en vurdering af landskabskarakterens styrke, tilstand og sårbarhed samt de særlige visuelle oplevelsesmuligheder (Miljøministeriet, 2007).

Metoden fremgår af Figur 7-39 nedenfor, der illustrerer landskabskaraktermetodens landskabsbegreb. Beskrivelsen af de eksisterende forhold tager således udgangspunkt i landskabets opbygning bestående af naturgrundlaget, dannet af geologiske forhold, istidspåvirkninger og vegetation, og det kulturhistoriske lag dannet af menneskelig aktivitet med bygninger og anlæg, infrastruktur, hegn og beplantninger. Herudover kommer de visuelle oplevelser af landskabet, som varierer alt efter landskabstype og -elementer.



Figur 7-39 Landskabskaraktermetodens landskabsbegreb bestående af naturgrundlag, kulturhistoriske lag og visuelle oplevelser (Naturstyrelsen, 2013).

Landskabskarakteren og den kortlagte sårbarhed i de enkelte landskabskarakterområder anvendes derefter som udgangspunkt for vurderingen af påvirkningen ved en realisering af planen.

Vurderingen af landskabet omfatter derfor både påvirkningen af landskabskarakteren og den visuelle påvirkning set fra udvalgte lokaliteter, som repræsenterer de visuelle oplevelser fra det omgivende landskab.

7.2.6.2 Landskabsudpegninger

I Køge, Stevns og Faxe Kommuner findes flere kommunale landskabsudpegninger til både større sammenhængende landskaber, bevaringsværdige landskaber og geologiske bevaringsværdige landskaber samt den nationale udpegningsområde som geologisk værdifuldt område, som udgøres af Tryggevælde Å og Stevns Klint.

Placeringen af kabeltracéet er som nævnt endnu ikke kendt, men den vil sandsynligvis krydse nogle af de førnævnte udpegninger, jf. Figur 1-2 samt Figur 7-40 nedenfor.

Da stort set hele Stevns' kystlinje er udpeget som bevaringsværdigt landskab, vil der formentlig opstå et arealsammenfald i forbindelse med etablering af og tilslutning til kompenseringsstation, da søkabler formentlig vil blive ført i land på Stevns.



Figur 7-40 Landskabelige og geologiske udpegninger i området omkring en kommende station sydvest for Køge og nettilslutningspunktet og kysten.

7.2.6.3 Naturgrundlag

Landskabet mellem nettilslutningspunktet og kysten består af et leret morænelandskab. Landskabet gennemskæres af en ekstramarginal smeltevandsfloddal i en nord-sydlig retning, hvor Tryggevælde Å findes i dag. Vest for denne ligger et dødislandskab med randmorænebakker. Herudover ligger der en større issøflade, åse, moser samt en mindre hedeslette omkring Bjerre og mellem Herfølge og Haslev. Med udløb ved Køge ses desuden en tunneldal. Størstedelen af kysten på Stevns består af kystklint og i nogle områder på den sydlige del af Stevns omkring Faxe Ladeplads ses stenalderhavets kystlinje. Det jævnt til flade bølgende landskab er karakteristisk for de østdanske bundmorænelandskaber. Istidens gletsjere har efterladt terrænstriber, hvilket er med til at indikere, at landskabet er dannet af isfremstød fra nordøst, nærmere bestemt Bælthavs-fremstødet, for 17-18.000 år siden.

Af Figur 7-41 nedenfor fremgår naturgrundlaget.



Figur 7-42 Topografisk kort over det sydøstlige Sjælland omkring Køge, Stevns og Faxe Kommuner.

7.3 Eksisterende miljøtilstand fælles for hav og land

I dette afsnit redegøres for den eksisterende miljøtilstand fælles for hav og land i og omkring planområdet. Den eksisterende miljøtilstand danner grundlag for miljøvurderingen.

7.3.1 Klimatiske faktorer

Etablering af de anlæg, som planen muliggør, vil medføre en udledning af CO₂ og andre drivhusgasser (CO₂-ækvivalenter) i forbindelse med etableringen i form af anlægsarbejder, transport af materialer samt udledninger knyttet til fremstilling af materialer til projektet, som møllerne, kabler og andre anlæg. I driftsfasen vil der være en produktion af vedvarende energi, som ikke i sig selv medfører direkte udledninger, men der vil være mindre udledninger forbundet med drift og vedligehold af anlæggene.

Udledningerne fra produktion af materialer og afbrænding af brændstoffer dækker over flere forskellige drivhusgasser, som samlet opgøres i CO₂-ækvivalenter. Udledning af drivhusgasser set i et livscyklusperspektiv, inkluderer både de indirekte udledninger fra udvinding og produktion af materialer samt direkte udledninger fra transport samt anvendelse af materialer. Der inkluderes altså udledninger, der ikke udledes direkte i planområdet, men indirekte som følge af de projekter, som planen muliggør.

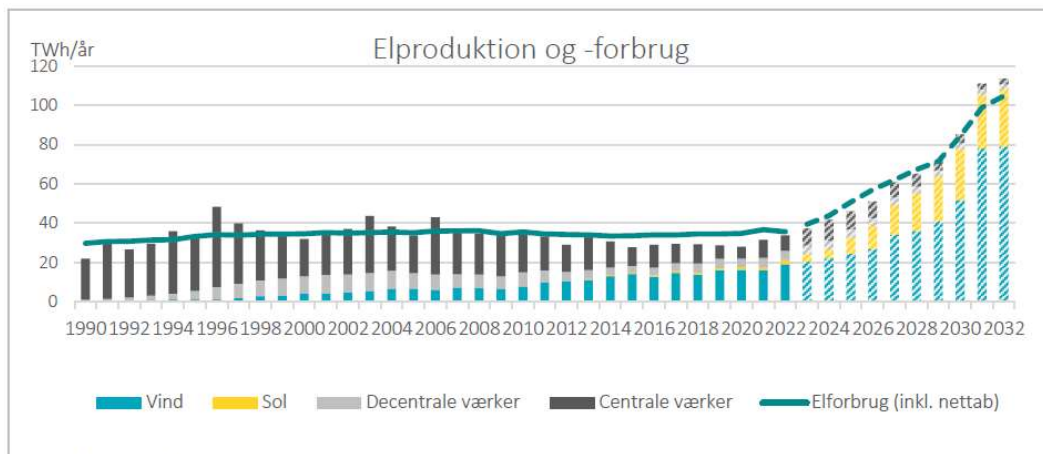
Udledningerne vil således foregå lokalt, hvor materialerne produceres, og hvor der er trafik i anlægs- og driftsfasen, men den samlede påvirkning vil have en global effekt, idet udledning af drivhusgasser til atmosfæren bidrager til den globale opvarmning.

En fuld realisering af planen vil medføre etablering og drift af en lang række anlæg både på havet og på land. Anlæg på havet udgøres bl.a. af havvindmøller, transformerplatforme og søkabler, mens anlæg på land bl.a. udgøres af nedgravede kabler, transformatorstationer og eventuelle nødvendige netforstærkninger. Planen muliggør herudover installation af PtX-anlæg eller anden innovationsteknologi, f.eks. batterianlæg eller datacentre, i forbindelse med havvindmølleparkerne. En række anlæg på land, f.eks. innovationsanlæg (datacentre) og transformatorstationer, kræver særskilt plangrundlag.

Det er ikke muligt at beregne den samlede CO₂-ækvivalent udledning fra planens realisering på nuværende tidspunkt, da det kræver yderligere detaljeringsniveauer i planen. For at kunne foretage en beregning, er det nødvendigt at fastlægge omfanget af anlæg, rørledninger, materialeforbrug og transport. Når typen af havvindmøller er fastlagt, vil det f.eks. være muligt at beregne klimaaftrykket på baggrund af producentoplysninger om den samlede udledning forbundet med produktionen af én kWh i hele vindmøllens levetid. Det forventes, at der kan gennemføres beregninger og en mere konkret vurdering af klimapåvirkningen for de enkelte projekter, der udspringer af planen.

7.3.1.1 *Udvikling i den danske elproduktion*

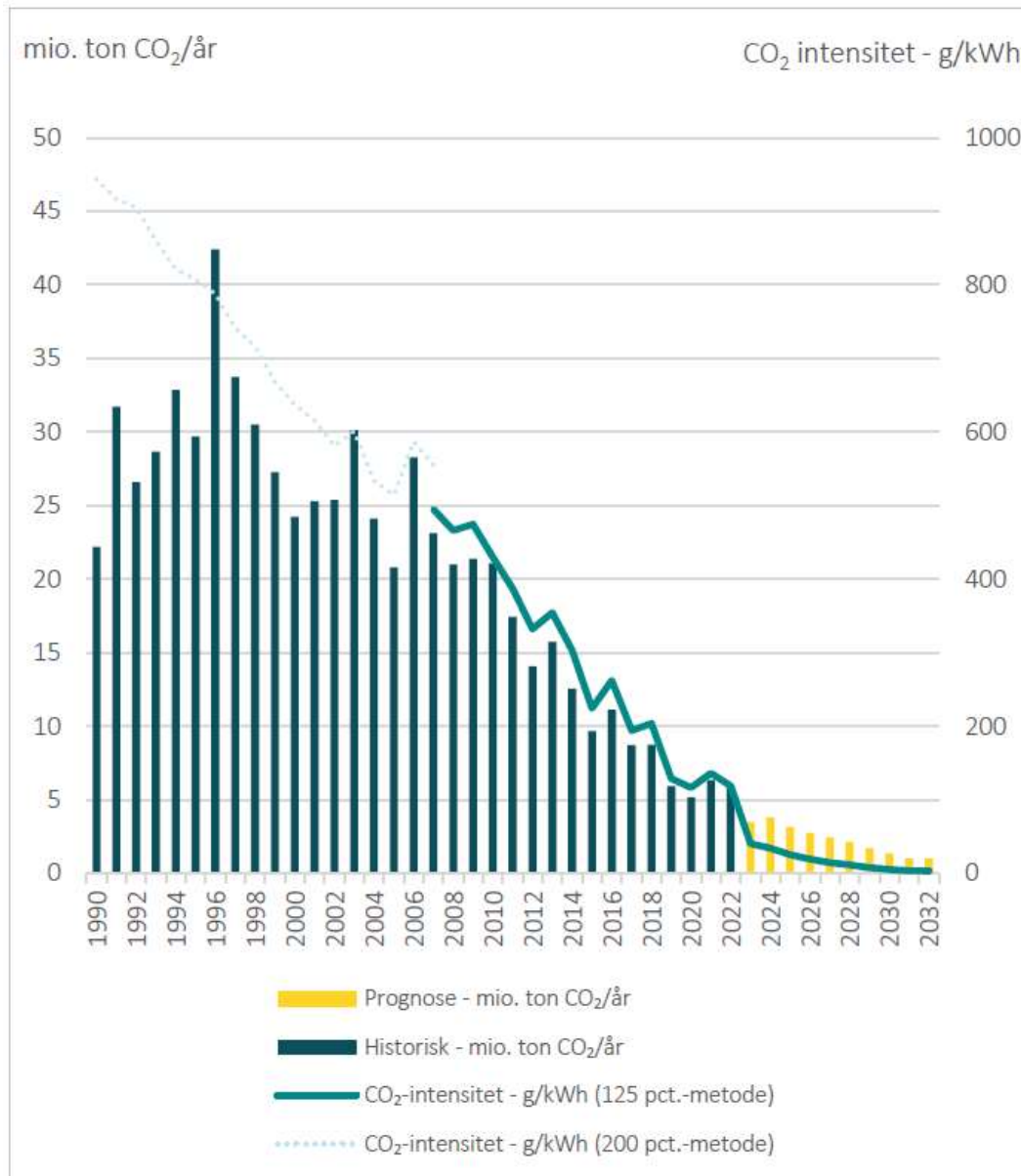
Over en 30-årig periode frem til 2021 er elforbruget i Danmark steget fra ca. 30 TWh pr. år til knap 37 TWh pr. år, som i 2022 faldt til 35,6 TWh/år (Energinet, 2023). Elforbruget forventes at stige de kommende 10 år, bl.a. som følge af øget elforbrug fra nye forbrugere såsom Power-to-X-anlæg, elkedler og varmepumper til fjernvarme. Samtidig forventes elproduktionen at stige med en markant større andel af sol- og vindenergi i den danske elproduktion (se Figur 7-43).



Dok. 23/06461-1 Offentlig/Public - Juni 2023

Figur 7-43 *Udviklingen i den danske elproduktion og dens sammensætning sammen med bruttoforbruget historisk og fremskrevet. (Energinet, 2023)*

I takt med, at vedvarende energikilder som sol- og vindenergi fortrænger traditionelle fossile brændstoffer, forventes den samlede CO₂-udledning og øvrige luftemissioner relateret til elproduktionen at være faldende. Prognosen viser, at CO₂-udledningen fra el- og kraftvarmeproduktion i 2032 forventes at falde til omkring 1,0 mio. ton, som primært stammer fra forbrug af gas (se Figur 7-44).



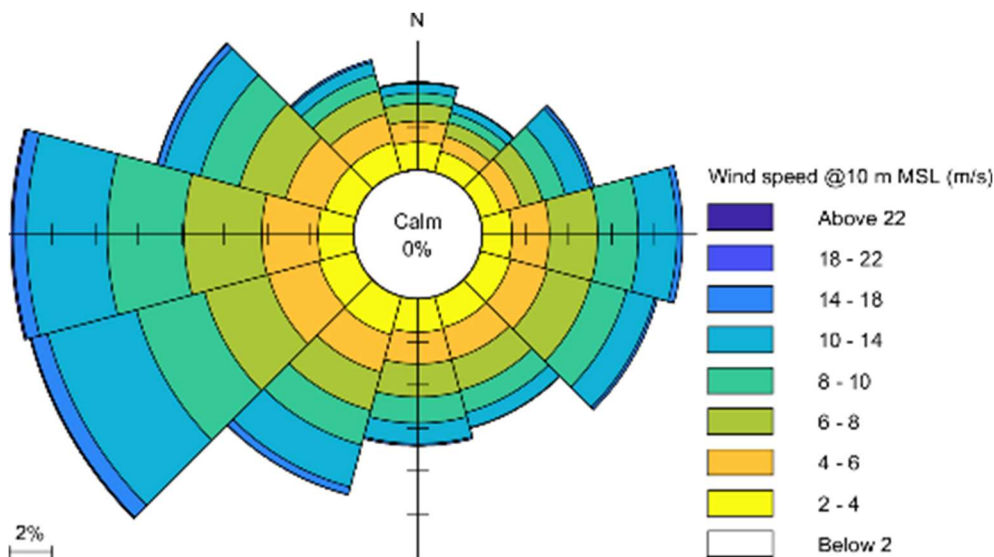
Figur 7-44 Udledning af CO₂ fra el- og kraftvarmeproduktion. (Energinet, 2023).

7.3.2 Vejrforhold

De eksisterende vejrforhold er beskrevet ud fra en analyse af modellerede vindforhold i parkområdet (Norges Meteorologiske Institutt, 2023) og nedbørsmålinger fra Møllebjerggård og Ny Borre (Danmarks Meteorologiske Institut, 2023; Danmarks Meteorologiske Institut, 2023). Vinden kommer hovedsagelig fra vestlige retninger, og vinden er også stærkest herfra. Knap en uge om året når vinden fra vestlige retninger en vindstyrke af stiv kuling eller hårdere, mens medianvinden er omkring 8,1 m/s og 8,3 m/s for det sydlige og nordlige planområde svarende til en frisk vind. Vind fra sydøst mod kysterne ved Møn og Stevns forekommer relativt sjældent og i gennemsnit kun godt 30 dage om året med en jævn vind og medianvindhastigheder på 7,0 m/s og 7,2 m/s for planområdet Kriegers Flak II (Syd) henholdsvis planområdet Kriegers Flak II (Nord).

I perioder er der let vind til stiv kuling fra retninger, hvor en konkret havvindmøllepark etableret i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan have en lævirkning for eksisterende havvindmølleparker. Vind fra sydlig til sydvestlig retning forekommer i knap 64 dage om året med en medianvindhastighed på 6,5 m/s. Vind fra nordvestlig til nordlig retning er med en medianvindhastighed på 5,9 m/s lidt svagere og forekommer med godt 35 dage om året sjældnere.

I op mod 30 dage om året er vinden svagere end 3 m/s (stille til svag vind), hvilket normalt bevirker at møllerne ikke er i drift. Retningsfordelingen for vinden i 10 m højde i området for den sydlige møllepark er vist i Figur 7-45.



Figur 7-45 Vindrose for vindhastigheden i 10 m højde i planområdet Kriegers Flak II (Syd). Baseret på data fra Norges Meteorologiske Institutt (2023).

Nedbørsmængden er omtrentlig retningsfordelt som vinden, med begrænset nedbør når vinden kommer fra øst til sydøst. Den største mængde nedbør kommer i sensensommeren og efteråret med vind fra sydlige til vestlige retninger.

7.4 Miljøvurdering af anlæg på havet

I dette afsnit redegøres for de sandsynlige væsentlige indvirkninger på de miljøforhold, som på grundlag af afgrænsningsrapporten er udvalgt som de relevante miljøfaktorer. Der er tale om miljøvurdering af anlæg på havet.

7.4.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

7.4.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

7.4.1.1.1 Afledte virkninger på marine økosystemer som følge af effekter på hydrografiske forhold

Målinger med radar fra fly og satellit viser, at havvindmøller forårsager en nedsættelse af vindhastigheden og øget turbulens i læsiden af vindmøllen. Dette skyldes, at møllen "trækker effekt (kinetisk energi) ud af vinden". Der er målt reduktioner på op til 10-12 % inden for en afstand på 10 km fra havvindmøller, og hastighedsnedsættelsen kan spores helt ud til en afstand af 50 km (Christiansen m.fl., 2022), (Vedel m.fl., 2021).

Flere studier har påvist, at den nedsatte vindhastighed og øget turbulens bag havvindmøllerne påvirker de hydrografiske forhold, idet de forårsager nedsat strømhastighed, påvirker den vertikale vandudveksling, vandtemperaturen, saliniteten og lagdelingen af vandmasserne (Christiansen, 2022).

Se også afsnit 7.4.4.1 for en beskrivelse af hydrografi og morfologi samt ændringerne heraf ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Et tysk modelstudie har imidlertid vist at de samlede effekter af samtlige eksisterende havvindmølleparker i Nordsøen er relativt små (Christiansen m.fl., 2022). Den modellerede temperaturstigning var således væsentligt mindre end stigningen fra den globale opvarmning, for ikke at tale om udsvingene fra sæson til sæson eller fra år til år og vil således næppe påvirke det marine økosystem. Det vurderes også at være tilfældet, hvis der opstilles havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Et andet tysk studie modellerede effekterne af de eksisterende vindmølleparker og kendte planlagte parker i Nordsøen. Resultatet af studiet indikerede, at det ikke kan udelukkes at massiv opstilling af store klynger af havvindmølleparker i Nordsøen på sigt kan forårsage væsentlige lokale ændringer af havstrømme, salinitet og temperatur af en størrelsesorden, der kan påvirke de marine økosystemer. (Akhtar m.fl., 2022).

Det vurderes, at afledte effekter på det marine økosystem som følge af effekter på de hydrografiske forhold ved etablering af havvindmølleparker i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil være **ubetydelig**.

I forbindelse med vurderinger af konkrete projekter bør effekten på de hydrografiske forhold af afledte effekter det marine økosystem indgå i vurderingerne herunder især mulige kumulative virkninger af opstilling af mange havvindmølleparker.

7.4.1.1.2 Bundfauna

Ved en realisering af planen kan følgende potentielle effekter på bundfaunaen opstå som følge af etablering og drift af havvindmøller i planområdet samt som følge af de anlæg, som planen muliggør:

- Permanent tab af bundfaunahabitater
- Midlertidigt tab af bundfaunahabitater
- Effekter af sedimentspild på bundfauna og bundvegetation
- Effekter på bundfauna og bundvegetation af ændringer i lokale bølge- og strømforhold

- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg
- Effekter som følge af lækage af rørledninger til transport af brint fra PtX-anlæg
- Effekter på bundfauna af varmeudvikling omkring kabler.

Vurderingerne af de potentielle effekter fremgår nedenfor.

7.4.1.1.2.1 Permanent tab af bundfaunahabitater

Etablering af havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatforme vil tildække arealer af havbunden og dermed forårsage permanent tab af havbundshabitater.

Sand og dyndet sand i området er levested for et samfund af bundfaunaarter, der kan karakteriseres som et Macoma-samfund. Stenene er typisk begroede med blåmuslinger. Det samlede tildækkede areal på disse havbundstyper udgør en helt ubetydelig del af det samlede areal af disse habitater i den vestlige Østersø. Hertil kommer, at man typisk vil flytte store sten, der efterfølgende vil blive begroet med især blåmuslinger. Desuden vil gravitationsfundamenter og erosionsbeskyttelse også blive begroet med blåmuslinger.

Sammenfattende vurderes det derfor at bundfaunaen i området vil påvirkes i **ubetydelig til moderat** grad (ikke væsentligt) som følge af tildækning af havbundsarealer havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatforme.

7.4.1.1.2.2 Midlertidigt tab af bundfaunahabitater

I forbindelse med en realisering af planen og de anlæg, som planen muliggør, vil der ske en nedpløjning eller nedspuling af kabler eller udgravning til rørledninger og i denne forbindelse vil de færreste bundfaunaorganismer i kabel- eller rørledningstracéerne overleve. Der er dog tale om et midlertidigt tab af bundfauna.

Baseret på erfaringer fra en lang række både danske og udenlandske undersøgelser af effekter af gravearbejder i marine områder, vurderes det således, at de påvirkede områder hurtigt vil blive koloniseret af bundfaunaorganismer som følge af indvandring af voksne individer og nedslag af larver, der er rekrutteret fra upåvirkede områder (Foden, Rogers and Jones , 2011), (Powilleit, Kleine and Leuchs , 2006) (COWI/DHI Joint Venture, 2001), (Kjørboe & Møhlenberg , 1982). Det vurderes derfor, at det midlertidige tab af bundfaunahabitat i forbindelse med etablering af en havvindmøllepark i planområdet ikke kan karakteriseres som en væsentlig påvirkning (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

7.4.1.1.2.3 Effekter af sedimentspild på bundfauna og bundvegetation

I forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter, nedpløjning/nedspuling af kabler eller udgravning til rørledninger, vil der uundgåeligt spildes sediment, der vil spredes med strømmen og midlertidigt øge koncentrationen af suspenderet stof i vandsøjlen og som gradvist vil bundfælde og aflejres på havbunden, hvilket potentielt kan påvirke bundfaunaorganismer.

Bundfaunaorganismer, er imidlertid tilpasset store variationer i naturlige koncentrationer af suspenderet stof. Under stormvejr kan der f.eks. hvirvles så meget sediment op i vandsøjlen, at koncentrationerne af suspenderet stof er sammenlignelige med de koncentrationer af spildt sediment der kan forekomme under gravearbejder (Kiørboe & Møhlenberg, 1982), (Rambøll, 2020).

Bundfaunaorganismer påvirkes ikke af kortvarige forhøjede koncentrationer af suspenderet materiale (Lisbjerg, Petersen & Dahl, 2002), (Essink m.fl., 1986). Det er f.eks. påvist, at blåmuslinger, som findes i området i betydelige mængder, ikke påvirkes af kontinuert eksponering til koncentrationer helt op til 19.000 mg/L i 12 dage (Clarke, & Wilber, 2001). Desuden fandt (Essink, 1999) at væksten af flere arter af filtrerende muslingers først blev påvirket af koncentrationer > 250 mg/L. Koncentrationer i disse størrelsesordener vil kun optræde i vandet umiddelbart under udgravningsfartøjet eller nedspulingssslæden. Desuden vil koncentrationerne falde til baggrunds niveau indenfor et kort tidsrum, når udgravningen/nedspulningen er overstået. Det vurderes derfor, at bundfaunaorganismer ikke vil blive påvirket af suspenderet sediment udenfor selve grave-/nedspulingsstedet.

Bundfaunaen kan blive begravet af aflejret sediment, hvilket i værste fald kan forårsage at organismene dør. Mulighederne for at overleve afhænger af artens evne til at grave sig op gennem det aflejrede sediment og genetablere forbindelsen mellem dyrets gangsystemer og sedimentoverfladen. Laboratorieundersøgelser har vist, at fem forskellige bundfaunaarter, der optræder almindeligt i området, kan overleve sedimentationsrater på 120 - >360 mm/måned (Essink, 1999).

Flere modelstudier af sedimentspredning i forbindelse med gravearbejder i danske farvande viser, at det er sjældent, at sedimentationsrater, der overstiger disse effektværdier optræder udenfor selve graveområdet. F.eks. viste modelberegninger, der blev gennemført som led i VVM-redegørelsen for Kriegers Flak I Havmøllepark, at nettosedimentationen af sediment, der spildes i forbindelse med udgravning til gravitationsfundamenter og inter-array kabler på Kriegers Flak I vil være mindre end 3 mm i langt den største del af det påvirkede område og generelt mindre end 50 mm i de mest påvirkede områder (MariLim, 2015a). Sammenlignes dette med ovenstående tærskelværdier, ses at risikoen for at bundfauna kvæles under sediment der spildes under gravearbejdet, er negligibel. Da omfanget af gravearbejde for en konkret havvindmøllepark ved realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er af samme størrelsesorden vurderes det, at disse sedimentationsrater er repræsentative for udgravning til gravitationsfundamenter og array kabler i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). I forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af et konkret projekt skal der dog gennemføres modelberegninger af dette.

Der blev i forbindelse med VVM-redegørelsen for Kriegers Flak Havvindmøllepark også modelleret sedimentspredning under nedspuling af to ilandføringskabler, der er beliggende i det område hvor kablet forventes ført i land fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Modelleringen viste, at sedimenttykkelser af bundfældet spildt materiale var op til 5 mm enkelte steder langs kabelruten, og mindre end 2,5 mm uden for kabeltracéet. (Niras, 2015).

Flere undersøgelser har vist, at sedimentationsrater, der er mindre end de, der er dødelige, kan have en stimulerende effekt på bundfaunaen. Det er påvist, at organisk stof i det spildte materiale kan øge fødeudbuddet for bundfaunaen nedstrøms uddybnings- eller klapområdet, hvor det bundfældes og dermed forårsager en midlertidig stigning i individtætheden, antal arter og biomassen af især detritusædere, dvs. bunddyr, der lever af dødt organisk materiale på sediment-overfladen på havbunden. Det er desuden observeret, at individtæthed, antal arter og biomasse efterfølgende falder til baggrundsniveauet før påvirkningen (COWI/DHI, 2001), (Kierulf-Petersen m.fl. , 2018) (Kjørboe & Møhlenberg, 1982).

Sammenfattende vurderes det derfor, at sediment, der spredes under udgravning til gravitationsfundamenter samt nedlægning af kabler eller rørledninger ikke vil forårsage væsentlige påvirkninger af bundfaunaen (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

7.4.1.1.2.4 Effekter på bundfauna og bundvegetation af ændringer i lokale bølge- og strømforhold

Hvis vindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg eller transformerplatforme påvirker bølge- og strømforhold i væsentlig grad, kan det medføre mindsket eller øget erosion eller aflejring af sediment på havbunden hvilket kan påvirke artssammensætning og biodiversitet af bundfauna- og bundvegetation.

Det er vurderet at påvirkningerne af bølge- og strømforhold af scenarierne uden overplanting vil være ubetydelige, mens det ikke kan udelukkes, at påvirkningerne af scenarierne med overplanting vil forårsage moderate påvirkninger af strømforholdene (jf. afsnit 7.4.4.1).

Det vurderes derfor, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) uden overplanting af havvindmøller ikke vil påvirke bundfaunaen eller bundvegetationen som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold. Det kan imidlertid ikke udelukkes at overplanting med havvindmøller kan påvirke bundfauna- og bundvegetation lokalt, men ikke i væsentlig grad.

7.4.1.1.2.5 Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.

Det vurderes, at gravitationsfundamenter og erosionsbeskyttelse vil blive begroet med blåmuslinger.

Etablering af stenrevshabitater på disse strukturer, må anses som en positiv effekt, idet der tidligere er forsvundet store arealer med stenrev som følge af stenfiskeri. Der er i disse år gennemført flere projekter med etablering af kunstige stenrev i danske farvande med henblik på at øge arealet af dette økologisk vigtige og artsrige habitat. Realiseringen af planen vil således bidrage til dette.

Der har været udtrykt bekymring om at de mange ny havmølleparker kan bidrage til spredning af invasive arter, idet de potentielt kan anvende fundamenter og erosionsbeskyttelse som "trædesten"(stepping stones) for yderligere spredning.

Afhængig af afstanden mellem havmølleparkerne, vil dette typisk være mest relevant for arter med et længerevarende larvestadie. Det vil desuden være mest relevant, hvis vindmøllefundamenterne er de eneste hårde strukturer i området. Dette er ikke tilfældet i danske farvande, idet naturlige stenrev også vil kunne fungere som trædesten for spredning af invasive arter. På den baggrund vurderes det, at vindmøllefundamenter ikke vil øge risikoen for spredning af invasive arter væsentligt og at de betydelige økologiske fordele ved at etablere nye stenrevshabitater vil langt overstige den mulige risiko for at bidrage til spredning af invasive arter.

Spredning af invasive arter bekæmpes mest effektivt ved at forhindre dem i at komme, dels ved at undlade bevist at introducere ikkehjemmehørende arter, forhindre introduktion via ballastvand eller via transport på skibsskrog.

7.4.1.1.2.6 Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg

Der skal eventuelt etableres PtX anlæg, hvor elektricitet dannet af vindenergi anvendes til elektrolyse af vand under dannelse af ilt og brint, der kan anvendes som brændstof uden at der dannes CO₂. Elektrolyse af saltvand har den, i miljømæssig sammenhæng, uheldige bivirkning, at der dannes NaOH, som er meget ætsende og som indgår som bestanddel i mange kloakrensninger (Petersen, 2023). Af miljømæssige hensyn kan man derfor ikke anvende saltvand til elektrolyse. Da det vil være for dyrt at anvende ferskvand, der skal transporteres fra land, vil det formentlig være nødvendigt at bruge afsaltet havvand.

Under afsaltningsprocessen dannes som biprodukt en saltlage som udledes til havet. Saltholdigheden af saltlagen fra et afsaltningsanlæg, der opererer vha. omvendt osmose, er således typisk ca. dobbelt så høj som saltholdigheden af det havvand der bliver afspaltet (Phillips m.fl., 2012). Saltholdigheden af overfladevandet i den vestlige Østersø er omkring 8 psu. Det kan derfor forventes at saltholdigheden af den udledte saltlage vil være i størrelsesordenen 16 psu. Da massefylden af den udledte saltlage er større end massefylden i recipienten, vil den synke til bunds, spredes med strømmen og gradvist fortyndes nedstrøms.

Det vurderes, at det ikke kan udelukkes at den forhøjede salinitet, der således opstår ved bunden i nærfeltet omkring anlægget, kan påvirke bundfaunaen. Der findes imidlertid ikke data, der kan belyse tolerancen over forhøjet saltholdighed hos bundfaunaorganismer der er tilpasset saliniteten i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Det er heller ikke muligt på det forliggende grundlag at vurdere graden af fortynding med afstand til udledningen. Det er således ikke muligt nærmere at vurdere om bundfaunaorganismerne i det hele taget påvirkes, eller i givet fald i hvilket omfang eller om organismerne kan tilpasse sig den forhøjede saltholdighed men umiddelbart vurderes det, at der vil være tale om en **ubetydelig påvirkning**.

7.4.1.1.2.7 Effekter som følge af lækage af rørledninger til transport af brint fra PtX-anlæg

Hvis der opstår lækage af rørledninger til transport af brint, vil brinten boble op til overfladen og undslippe til atmosfæren og ikke påvirke vandmiljøet væsentligt. Der kan blive

tale om en sikkerhedsrisiko, da brint er meget brandfarligt, hvorfor skibe skal undgå at sejle ind i det eventuelle lækageområde. Det vurderes imidlertid, at der vil være tale om en kortvarig effekt, idet det formodes, at der installeres en mekanisme, der lukker for tilstrømningen af brint under trykfald i ledningen, som det er tilfældet for gasledninger fra offshore naturgasplatforme. Samlet set vurderes påvirkningen at være **ubetydelig til moderat**.

7.4.1.1.2.8 Effekter på bundfauna af varmeudvikling omkring kabler

I driftsfasen vil den elektriske strøm i kablerne mellem planområdet to lokationer og land generere varme. Varmeafgivelsen, som skyldes tab af energi som følge af den elektriske modstand i kablet, kan potentielt påvirke biologiske forhold lige omkring kablet. Varmeafgivelsen er undersøgt i praksis ved ilandføringskabler fra Nysted Havvindmøllepark der er nedgravet ca. 1 m i havbunden. Der blev målt en temperaturstigning på 2,5 °C ca. 0,5 m over kablet og 0,5 m under overfladen af havbunden. Den forhøjede temperatur faldt hurtigt med øget afstand til kablet. (SEACON , 2019).

Det kan ikke udelukkes, at bundfauna lige omkring kablet vil kunne påvirkes, idet temperaturfølsomme arter forskydes bort fra kablet således, at bundfaunaens struktur lige omkring kablet vil ændres (Bastien m.fl., 2018). Omvendt er det påvist, at et elektromagnetisk felt på 3,7 m T ikke havde nogen effekt eller øget mortalitet på invertebrater, herunder bl.a. hesterejer og blåmusling (Rambøll, 2021).

Sammenfattende vurderes det, at påvirkningen af varmeafgivelse fra elkabler på bundfaunaen vil være **ubetydelig**.

7.4.1.1.3 Fisk

Ved en realisering af planen kan følgende potentielle effekter på fiskefaunaen opstå som følge af etablering og drift af havvindmøller i planområdet samt som følge af de anlæg, som planen muliggør:

- Permanent tab af fiskehabitater
- Effekter af sedimentspild på fiskebestande
- Effekter på fisk fra undervandsstøj
- Effekter på fiskefauna som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg
- Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler.

Vurderingerne af de potentielle effekter fremgår nedenfor.

7.4.1.1.3.1 Permanent tab af fiskehabitater

Etablering af havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatforme vil tildække arealer af havbunden og dermed forårsage permanent tab af habitater for bundlevende fisk.

De tildækkede arealer vil blive meget små i forhold til det samlede areal af levestederne for disse fiskearter. Hertil kommer, at man i de stenede områder typisk vil flytte store

sten, der efterfølgende vil fortsætte med at være levested for stenrevsfisk. Desuden vil gravitationsfundamenter og erosionsbeskyttelse fungere som nye habitater for diverse stenrevsfisk. Det vurderes derfor, at tildækningen af havbund under fundamenter og erosionsbeskyttelse ikke måleligt vil påvirke bestandene af bundlevende fisk.

Sammenfattende vurderes det derfor, at påvirkningen af fiskebestandene som følge af tildækning af havbund under havvindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatform vil være **ubetydelig**.

7.4.1.1.3.2 Effekter af sedimentspild på fiskebestande

Forhøjede koncentrationer af suspenderet stof i vandet kan udløse flugtdadfærd hos en række fiskearter (Johnston & Wildish, 1985). Det gælder navnlig pelagiske arter som sild og brisling som i særlig grad er sårbar overfor forhøjede koncentrationer af finkornede suspenderede partikler, da deres gæller fungerer som en sigte, der kan filtrere deres føde, der består af små planktonorganismer fra vandet. Laboratorieundersøgelser har vist at koncentrationer af suspenderet stof på 10 mg/L og derover udløser flugtreaktioner hos sild (Johnston & Wildish, 1985). Da brisling er nært beslægtet med sild og har samme levevis gælder det formodentlig også for brisling. Baseret på tidligere modelstudier af udgravning til gravitationsfundamenter og array-kabler, herunder den ovennævnte modellering af Kriegers Flak Havmøllepark viser, at overskridelser af 10 mg/L vil forekomme nedstrøms grave stedet i nogle få timer til få dage, afhængigt af gravearbejdets omfang. Sild og brisling vil derfor flygte fra disse områder, men vende tilbage når gravearbejdet er afsluttet.

Bundlevende fisk som fladfisk vil ikke påvirkes af forhøjede koncentrationer af suspenderet stof eller sedimentation af spild materiale, idet de er langt mindre følsomme for forhøjede koncentrationer af suspenderede partikler end de pelagiske fisk. Fladfisk, der lever på havbunden og som opholder sig en stor del af tiden nedgravet i denne, kan således tåle meget høje koncentrationer af suspenderet stof. I Vadehavet, der er det vigtigste opvækstområde for fladfisk i Nordsøen, er der typisk målt maksimal koncentrationer af suspenderet sediment på 800-1000 mg/L efter stormvejr (Pejrup & Andersen, 2001) og i laboratoriet er det påvist, at rødspætter kan overleve koncentrationer på 3000 mg/L over en periode på 14 dage (Keller, Lüdemann, & Kafemann, 2006). Det er desuden kendt, at juvenile fladfisk foretrækker områder med forholdsvis uklart vand som beskyttelse mod rovdyr (Blaber & Blaber, 1980), (Power, Atrill, & Thomas, 2000).

Forhøjede koncentrationer af suspenderet stof i vandet kan potentielt påvirke fiskeæg og fiskelarver. Der foreligger data fra laboratorieundersøgelser af effekter på sildeæg, silde-larver, torskeæg, torskelarver, skrubbeæg og skrubbelarver eksponeret til suspenderede sedimentpartikler. Det blev undersøgt ved hvilke koncentrationer, der optrådte dødelige effekter og subletale (ikke dødelige effekter) i form af påvirkning af æg udvikling, befrugtning- og klækningsrate af æg samt vækst af larver (Westerberg, Rönnbäck & Frimansson, 1996), (Griffin m.fl., 2009), (Hansson, , 1995), (FeBEC, 2013), (Messieh, Wildish & Peterson, 1981). (Kiørboe m.fl., 1981).

Der blev observeret effekter ved koncentrationer på 100 mg/L. Som nævnt ovenfor, kan der forventes koncentrationer der ikke overstiger 10 mg/L. Det vurderes derfor, at fiskeæg- og fiskelarver ikke vil påvirkes af sedimentspild.

Sammenfattende vurderes det derfor, at sediment, der spredes under udgravning til gravitations-fundamenter samt nedlægning af kabler eller rørledninger ikke vil påvirke fiskebestandene i området (**ubetydelig påvirkning**).

7.4.1.1.3.3 Effekter på fisk fra undervandsstøj

Det vurderes, at der, i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter, særligt hvis det sker med nedramning af monopæle, kan opstå den største påvirkning af fisk fra undervandsstøj. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære.

Undervandsstøj fra nedramning af monopæle vil kunne påvirke fisk, fiskeæg og fiskelarver på forskellig vis. Tæt ved kilden kan støjen være så kraftig, at der opstår fysiske skader på væv og indre organer, der i værste tilfælde kan forårsage at fisken dør. Støjen dæmpes gradvist gennem vandet og i større afstand kan der være påvirkninger i form af adfærdsændringer som, f.eks. flugt. Effekterne på fisk af undervandsstøj fra nedramning er ikke undersøgt i samme omfang som effekterne på marine pattedyr, men i de senere år er der gennemført flere undersøgelser til belysning af problemet.

Et svensk studie har, på basis af den eksisterende litteratur, sammenfattet de lyd-niveauer, der kan være dødelige eller forårsage alvorlige skader på indre organer hos voksne og juvenile fisk samt fastsat niveauer, der kan forårsage skader på fiskeæg og fiskelarver (Andersson m.fl., 2017). Følgende effektniveauer blev opstillet:

- Risiko for alvorlige skader på indre organer/død $\geq 174 \text{ dB re } 1\mu (\text{Pa}^2\text{s})^2$
- Skader på fiskeæg og -larver $\geq 187 \text{ dB re } 1\mu (\text{Pa}^2\text{s})^2$

Modelkørsler af undervandsstøj under nedramning af monopæle i forbindelse med udarbejdelse af VVM redegørelser/miljøkonsekvensvurderinger for havvindmølleparker har vist, at lyd-niveauer af denne størrelsesorden kan opstå tæt ved nedramningsstedet. Det kan således ikke udelukkes, at nedramningen kan forårsage skader på fiskeæg og larver og alvorlige skader på organer og/eller død hos både juvenile og voksne fisk, der befinder sig nær nedramningsstedet. Æg og larver, der eventuelt vil skades under nedramning, vil imidlertid udgøre en helt ubetydelig del af den samlede mængde æg og larver i området, hvorfor det vurderes, at der ikke vil være målelige effekter på fiskebestandenes størrelse. Det samme vurderes at gælde for juvenile og voksne fisk.

Desuden vurderes det, at der vil kunne forekomme flugtreaktioner og andre adfærdsmæssige forstyrrelser hos juvenile og voksne fisk under nedramning af monopæle, men at fiskene vil vende tilbage, når nedramningsoperationerne er afsluttet.

Sammenfattende vurderes det derfor, at påvirkningen af fiskebestandene som følge af undervandsstøj i anlægsfasen vil være **ubetydelig**.

7.4.1.1.3.4 Effekter på fiskefauna som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold

Hvis vindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse, PtX anlæg/anden innovationsanlæg eller transformerplatforme påvirker bølge- og strømforhold i væsentlig grad, kan det potentielt medføre at substrattypen i området ændres i et omfang, der kan påvirke leveforholdene for fisk, der lever på havbunden.

Det er vurderet at påvirkningerne af bølge- og strømforhold fra scenarierne uden overplanting vil være ubetydelige, mens det ikke kan udelukkes, at påvirkningerne af scenarierne med overplanting vil forårsage moderate påvirkninger af strømforholdene (jf. afsnit 7.4.4.1).

Det vurderes derfor, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) uden overplanting af havvindmøller ikke vil påvirke fiskefaunaen som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold. Det kan imidlertid ikke udelukkes at overplanting med havvindmøller kan påvirke fiskebestanden lokalt, men påvirkningen vurderes at være **moderat**.

7.4.1.1.3.5 Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.

Overfladerne under vand på vindmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse PtX anlæg/anden innovationsanlæg og/eller transformerplatform vil udvikle sig til habitater for stenrevsfisk. Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ligger på ca. 25-35 m vanddybde. Som nævnt ovenfor er fiskefaunaen på sten i den vestlige Østersø domineret af havkarusser og toplettet-, sort- og sandkutlinger samt torsk (Naturstyrelsen, 2013).

Det vurderes at være en **positiv effekt**, idet der tidligere er forsvundet store arealer med stenrev som følge af stenfiskeri og idet disse strukturer vil forøge arealet af habitater for stenrevs fisk i danske farvande. Flere danske undersøgelser understøtter dette:

- En omfattende undersøgelse af effekterne af opstilling af 80 havvindmøller på Horns Rev viste således, at revtilknyttede arter som havkarusse, ålekvabbe og stedbider forholdsvist hurtigt etablerede sig på det nye revområde (Stenberg, Støttrup & Leonard, 2011).
- En anden undersøgelse, hvor man undersøgte indvandringen af fisk på det restaurerede Læsø Trindel stenrev, hvor blev der dumpet 100.000 tons sten fra et Norsk stenbrud. viste, at revet indenfor 1-2 års forløb var blevet en vigtig opvækstplads for torsk og permanent levested for typiske stenrevsfisk som havkarusse, berggyllt og savgyllt (Stenberg m.fl., 2015).
- I perioden 2016-2018 undersøgte DTU Aqua forekomsten af torsk på nyetablerede stenrev på Bredgrund ved Sønderborg før og efter udlægning af stenene. To år efter udlægning af stenene blev der registreret 100 gange så mange torsk i området i forhold til før udlægningen. Der blev også observeret en markant stigning i forekomsten af toplettet kutling (Svendsen m.fl. , 2020).

7.4.1.1.3.6 Effekter af udledning af saltlage fra PtX-anlæg

Forøget saltholdighed i havet omkring et eventuelt PtX-anlæg som følge af udledning af saltlage (se ovenfor) vurderes at kunne påvirke fiskeæg og -larver, der måtte befinde sig i nærområdet omkring anlægget. Utallige undersøgelser har således vist, at saltholdigheder, som er forhøjede i forhold til dem, der typisk findes naturligt i havområdet, hvor æggene gydes, og larverne klækkes, forårsager lavere befrugtningssrate af æggene, nedsat overlevelse af embryoner, reduktion af larvernes længde og øget forekomst af misdannede larver (Bonisławska m.fl., 2014). Det er bl.a. påvist for æg og larver af torsk, rødspætter og tobis, der alle kan optræde i området. Da mængden af æg og larver, der eventuelt vil blive påvirket af forhøjet salinitet vil være helt ubetydelig i forhold til den samlede produktion af æg og larver i Østersøen vurderes det, at der vil blive tale om en **moderat påvirkning**.

7.4.1.1.3.7 Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler

Planen muliggør anlæg som elkabler mellem havvindmøllerne og mellem planområdet og land. Når der løber en strøm gennem et elkabel, induceres et magnetfelt omkring kablet (B-felt) og et elektrisk felt (E-felt) i vandet. Det forventes, at de anvendte søkabler vil være konstrueret så de skærmer omgivelserne mod det elektriske felt. Det magnetiske felt vil derimod altid kunne påvises udenfor kablet og vil være størst lige over kablet, men vil hurtigt aftage og stort set ikke være målbar i en afstand af 10 m fra kablet.

Det er alment kendt, at bruskfisk (hajer og rokker) har elektroreceptorer, som de bruger til at opfatte elektromagnetiske felter omkring byttedyr og til at orientere sig med. Magnetfelter, der induceres af udlagte kabler, vil således kunne påvirke disse fisks mulighed for at registrere et elektrisk felt fra byttedyr (Kalmijn, 1978). Man har også bekymret sig om hvorvidt benfisk kan sanse elektromagnetiske felter omkring elkabler og om disse felter kan påvirke fiskenes adfærd som f.eks. at forårsage flugtaadfærd og dermed påvirke fiskenes vandringer i områder, der krydses af kabler og i ekstreme tilfælde, at kablerne vil kunne virke som en barriere, der blokerer for vandrende fisk.

Emnet er under stadig diskussion idet visse studier konkluderer, at benfisk påvirkes af felter, mens andre konkluderer, at der ikke er effekter. Eksisterende feltundersøgelser hælder imidlertid til, at benfisks vandringer ikke påvirkes af elektromagnetiske felter omkring søkabler og den overordnede konklusion fra litteraturen og andre studier er, at effekten på de lokale fiskebestande af elektromagnetiske felter er begrænset, hvis de overhovedet påvirkes (Dong Energy, m.fl) (Westerberg & Begout-Anras, 1999) (Westerberg m.fl., 2007) (Westerberg, 2008).

Eftersom det elektromagnetiske felt omkring nedgravede kabler er nær detektionsgrænsen for selv de mest følsomme fiskearter inden for ganske få meter, vurderes det, at elektromagnetiske felter ikke vil have nogen effekt på bestandsniveau (Energinet.dk, 2009).

Sammenfattende vurderes det, at elektromagnetiske felter omkring undervandskablerne ikke vil påvirke fiskebestandene (**ingen påvirkning**).

7.4.1.1.4 Fugle

Effekter på fugle fra en konkret havvindmøllepark etableret i planområdet ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er ubetydelige i forhold til effekter når møllerne er etablerede og er begrænset til effekter i form af støj og anden forstyrrelse.

Lige siden man begyndte at opstille havvindmøller i danske farvande og i arbejdet med at vurdere effekterne på fugle, har man fokuseret på at undersøge påvirkninger i form af fortrængning af fugle fra vigtige fødesøgnings-, yngle-, fælde- og rasteområde samt risikoen for at fugle kolliderer med havvindmøllerne og dør.

7.4.1.1.4.1 Fortrængningseffekter

En lang række danske og internationale undersøgelser viser, at nogle fuglearter har uvilje mod at opholde sig i og omkring områder, hvor der er etableret havvindmølleparker. Årsagerne til dette er ikke klarlagt (Fox and Petersen, 2019), men hvis fuglene fortrænges fra et vigtigt fødesøgningshabitat, kan det begrænse deres muligheder for at søge føde, hvis der ikke er tilstrækkelige alternative fødesøgningsmuligheder i omegnen, der kan ernære bestanden.

Det er påvist, at havlit, som kan forekomme i mindre omfang i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), er en af de havfugle, der udviser fortrængningsadfærd overfor havvindmøller. (Petersen m.fl., 2011). I VVM-redegørelsen for Kriegers Flak Havvindmøllepark blev det konkluderet, at en ubetydelig andel af Østersøpopulationen af havlitter vil blive fortrængt fra Kriegers Flak (mindre end 1 promille af Østersøbestanden) (Energinet.dk, 2015). Da forekomsten af havlit i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er betydeligt mindre end forekomsten på selve Kriegers Flak vurderes fortrængningseffekten på havlit her, at være **ubetydelig**.

7.4.1.1.4.2 Barriereeffekt og kollisionsrisiko

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ligger i en trækrute for traner, rovfugle og en lang række spurvefugle.

Traner

DHI gennemførte detaljerede modelberegninger og analyser af kollisionsrisikoen for traner af 18 eksisterende og planlagte havvindmølleparker i trækruterne for traner mellem Sverige og Tyskland frem til 2023. Det blev estimeret, at der årligt potentielt vil opstå 1.466 trane-kollisioner i eksisterende og planlagte havvindmølleparker ved Kriegers Flak og i Arkona Bassinet. Ved at sammenligne det estimerede antal af kollisioner med den ekstra dødelighed (PBR), som bestanden vurderes at kunne tåle uden, at den reduceres, fandt man, at antallet af kollisioner vil være langt mindre end PBR, og at bestanden højst sandsynligt vil være i stand til at kompensere for det årlige tab af fugle ved kollisioner forårsaget af de 18 projekter, der på tidspunktet for undersøgelsen var planlagt i Østersøen i farvandet mellem Sverige og Tyskland frem til 2023 (herunder Kriegers Flak II (Nord og Syd)). (DHI, 2019).

Antallet af kollisioner blev modelleret vha. den såkaldte Band model, der kræver en række tekniske data vedrørende vindmøllerne (som f.eks. vindmølle størrelser og rotor

hastigheder) og data vedrørende fuglene og deres adfærd (som f.eks. antallet af fugle, der passerer vindmølleparken, flyvehøjde, flyvehastighed, flyveaktivitet indenfor vindmølleparken og undvigelsesraten). Resultatet af den modellerede kollisionsrate er meget følsomt med hensyn til den anvendte undvigelsesrate for fuglene. Endog meget små fejl i den anvendte undvigelsesrate forårsager relativt store fejl i de modellerede fuglekollisioner. Det er derfor af afgørende betydning at man bestemmer undvigelsesraterne korrekt. Hvis man f.eks. ændrer undvigelsesraten fra 95% til 99.5 % kan det betyde at det modellerede antal fuglekollisioner vil blive 10 gange mindre (WSP, 2023).

Modelleringen af antal kollisioner, der potentielt vil forekomme årligt, var imidlertid baseret på en undvigelsesrate for fuglene på 83%, hvilket ifølge nye undersøgelser er sat alt for lavt:

- WSP undersøgte således migrerende traners flyvehøjder og undvigelse af de eksisterende havmølleparker Kriegers Flak og EnBW Baltic 2 vha. visuelle observationer fra fartøjer kombineret med radar og laser målinger under efterårstrækket i 2022 og forårstrækket i 2023. Det blev observeret at traner, der havde kurs mod havmølleparkerne, var i stand til at erkende tilstedeværelsen af havvindmøllerne og tage de nødvendige forholdsregler ved enten at flyve udenom eller over de to havmølleparker, hvilket indikerer en undvigelsesrate på rundt regnet 100%. (WSP, 2023)

Den nye viden, der er frembragt om traners undvigeadfærd af WSP i 2023, er endnu kun et enkeltstående studie som i sig selv næppe kan anerkendes som et selvstændigt videnskabeligt grundlag i vurderingen; se nærmere i kapitel 7 i Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

- Drachmann m.fl. (2021) undersøgte kollisionsrisikoen for traner ved mølleparken ved Klim Fjordholme der ligger på land et og tre år efter opstillingen af vindmøllerne (i perioderne august 2016-maj 2017 og august 2018-maj 2019). Tranerne fløj i rotorhøjde men der blev ikke fundet traner, der var dræbte som følge af kollisioner med vindmøllerne og de estimerede undvigelsesrater var meget høje, dvs. henholdsvis 99,93-100% og 99,88-100%. Frem for at flyve udenom vindmølleparken, fløj tranerne som oftest direkte gennem parken hvor de aktivt fløj udenom de enkelte vindmøller for at undgå kollisioner. (Drachmann m.fl., 2021).

Flyvehøjderne for traner der fløj over havmølleparkerne, var i gennemsnit 583 m, når havvindmøllerne var i drift, hvilket er i sikker afstand fra de 15 MW eller 27 MW møller, der opereres med i planen. Disse møller er således henholdsvis 260 og 330 m høje. Med en undvigelsesrate på omkring 100% vurderes det, at antallet af traner, der kolliderer med havvindmøllerne i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) være negligibelt og langt under PBR. Påvirkningen af traner vurderes at være **ubetydelig**.

Desuden vurderes, det, at en havvindmøllepark ikke vil forårsage en barriereeffekt da fuglene ikke skal flyve i store afstanden udenom parken. Det vurderes derfor, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke vil påvirke bestandene

af trækkene traner som følge af kollisioner med havvindmøllerne. Desuden vurderes det på baggrund af den høje undvigelsesrate, at kumulative virkninger med hensyn til kollision med andre havvindmølleparker mellem Sverige og Tyskland vil være **ubetydelige** og langt mindre end PBR.

Rovfugle

Det er estimeret at 46.000 rovfugle trækker mellem Falsterbo og Fehmarn i Tyskland, hvoraf nogle krydser Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). De mest almindelige arter er spurvehøg, musvåge og rød glente

I forbindelse med udarbejdelsen af VVM-redegørelsen for Kriegers Flak I Havvindmøllepark blev antallet af kollisioner af forskellige arter af rovfugle beregnet og sammenlignet med PBR-tærskelværdien for den pågældende art (Energinet.dk, 2015). Resultaterne fremgår af Tabel 7-11.

Tabel 7-11 Beregnede antal kollisioner per år af forskellige rovfuglearter, som er opført på EU's fuglebeskyttelsesdirektiv liste I, og som passerer den eksisterende Kriegers Flak I Havvindmøllepark på forårs- og efterårstræk (Energinet.dk, 2015). PBR-tærskelværdien svarer til den ekstra dødelighed, som bestanden vurderes at kunne tåle, uden at den reduceres.

Art	PBR-tærskel	Antal kollisioner per år
Hvepsevåge	1.050	2
Musvåge	9.000	12
Fjeldvåge	1.400	2
Rørhøg	400	1
Fiskeørn	710	1
Rød glente	390	1
Spurvehøg	14.600	10
Kærhøg	217	2
Vandrefalk / lærkefalk / dværgfalk	173 / 273 / 6.440	1

Det fremgår, at det for samtlige arter gælder, at antallet af beregnede kollisioner pr år er meget lavt og langt mindre end den ekstra dødelighed som bestanden vurderes at kunne tåle, uden at bestanden reduceres (PBR-tærskel). Opstilling af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil øge antallet af kollisioner med nogle få fugle. Det samlede antal kollisioner af hver art på Kriegers Flak samt i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil stadig være langt under PBR-værdierne. Det vurderes derfor, at bestandene af rovfugle **ikke vil påvirkes** af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ved etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) som følge af kollisioner. Da den vigtigste trækrute for rovfugle går mellem Falsterbo i Sverige og Tyskland vurderes det, desuden, at kumulative at kumulative virkninger med hensyn til kollision med havvindmøller i havvindmølleparker mod øst vil være **ubetydelige** og mindre end PBR.

Spurvefugle

En lang række spurvefugle passerer planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), når de trækker til- og fra deres overvintringsområder mod syd.

De fleste småfugle trækker om natten. Ved en havvindmøllepark på Utgrunden i Kalmar-sund i Sverige blev det vha. radarundersøgelser påvist, at den gennemsnitlige flyvehøjde for nattrækkende småfugle som drosler, stære og sangere var 330 m om efteråret og 529 m om foråret, hvilket var langt højere end møllernes øverste vingespids. Samme studie dokumenterede desuden, at småfuglenes højde var uændret efter, at de havde passeret havvindmølleparken (Pettersson. J. , 2011). Det forventes, at der ved en realisering af planen skal opstilles 15 MW eller 27 MW vindmøller som vil være henholdsvis ca. 260 og 330 m høje. En stor del af de nattrækkende vil fugle således flyve over havvindmøllerne og undgå kollision. Hertil kommer, at en minimal andel af trækvolumenet over Østersøen vil passere havvindmøllerne idet nat-trækket både om foråret og efteråret sker over en bred front (Therkildsen m.fl., 2019). Det vurderes på denne baggrund, at drab af nattrækkende småfugle som følge af kollision med møllevingerne vil være ubetydeligt.

En undersøgelse af fugletrækket i forbindelse med miljøundersøgelser for Aflandshage og Nordre Flint Havvindmølleparker viste, at den gennemsnitlige og den maksimale flyvehøjde for dagtrækkende småfugle var henholdsvis 29,8 m og 159 m (Therkildsen m.fl., 2019). Dette resultat antyder, at risikoen for at dagtrækkende småfugle kolliderer med store 15 MW eller 27 MW vindmøller er større end for nattrækkende småfugle, men da trækket af fugle foregår over en bred front, vurderes det, at drab af dagtrækkende småfugle som følge af kollision med møllevingerne vil være **ubetydeligt**.

7.4.1.1.4.3 Sammenfattende vurdering for fugle

Sammenfattende vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) **ikke vil påvirke** bestandene af havlitter, samt trækkende traner, rovfugle og spurvefugle.

7.4.1.1.5 Flagermus

Potentielle påvirkninger af trækkende flagermus er alene tilknyttet driftsfasen og omfatter risikoen for individdrab på trækkende individer (omfatter alle de trækkende arter), ligesom lysafmærkning af havvindmøllerne med kraftigt hvidt lyspotentiale kan afskrække trækkende individer af de mere lysfølsomme myotisarter.

Der skal i en senere planlægningsfase udarbejdes mere detaljerede kortlægninger af flagermustrækket hen over planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Det kan i forbindelse med en realisering af planen og etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet blive relevant at foretage overvågning af flagermustrækket efter havvindmølleparken er etableret.

Hvis der senere i processen konstateres et betydende træk af flagermus, skal der anvendes afværgeforanstaltninger, som vil kunne omfatte en ændring af lysmarkeringen på møllerne, og dels vil kunne omfatte et driftsstop af møllerne ved vindhastigheder på mindre end 5 m/s i de mørke timer i perioderne april-maj og i perioden medio august – ultimo oktober.

Ved implementering af disse afværgeforanstaltninger vil der ikke være risiko for utilsigtede individdrab. En realisering af planen vurderes at medføre **ubetydelige** påvirkninger af flagermus.

7.4.1.1.6 Havpattedyr

De potentielle påvirkninger af havpattedyr afhænger af de konkrete projekter, herunder antal, placering og type af havvindmøller, og hvordan havvindmøllerne funderes.

Ved en realisering af planen kan følgende potentielle effekter på havpattedyr opstå som følge af etablering og drift af havvindmøller i planområdet samt som følge af de anlæg, som planen muliggør:

- Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder etablering af havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser
- Effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder driftsstøj fra havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser
- Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler.

Vurderingerne af de potentielle effekter fremgår nedenfor.

Der henvises til:

- Appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj
- Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport
- Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport
- Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport.

7.4.1.1.6.1 Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder etablering af havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser

Marsvin ved planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) tilhører Østersø- og Bælthavspopulation. Bælthavspopulation er kritisk truet og individtallet er estimeret til at være 500 individer for ca. 10 år siden. For Bælthavspopulationen er der observeret en drastisk nedgang i det estimerede individantal fra en populationsstørrelse fra 40.000 individer til 14.000 individer i 2022 (Gilles, A. et al, 2023).

Marsvin fra både Bælthavs- og Østersøpopulationen benytter selve planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) samt det omkringliggende farvand med særlig stor forekomst omkring planområdet i vinterhalvåret. I det svenske Natura 2000-område, som grænser op til planområdet, er der identificeret vigtige områder for marsvin i perioden maj-oktober, dvs. at marsvin fra Bælthavspopulationen forventes at have yngleaktiviteter (kælvning og dieaktivitet) i umiddelbar nærhed af planområdet.

Der er flere Natura 2000-områder (danske, svenske og tyske) med marsvin på udpegningsområdet, som potentielt kan påvirkes af lydudbredelsen fra anlægs- og driftsstøj. De danske habitatområder, H147 og H206, er beliggende henholdsvis 19 km og 13 km fra selve planområdet og vurderes som potentielt vigtige for den kritiske truede Østersøbestand.

Forstyrrelser under parrings- og yngleperioden (parring, kælvning og dieperiode) kan få indflydelse på marsvins ynglesucces og dermed også på deres bevaringsstatus. Mor-kalv parrene er særligt sårbare overfor støjpåvirkninger i den første tid efter kælvning, hvor kraftig forstyrrelse kan skræmme mor og kalv fra hinanden eller stressere moren, så moren ikke får nok føde og eventuelt ikke producerer nok mælk. Scenarier som disse nedsætter ungens sandsynlighed for at overleve den første vinter (DCE, 2016).

Spættet sæl fra den vestlige Østersøbestand anvender og er særligt talrige i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Planområdet udgør dermed en del af den vestlige Østersøbestands udbredelsesområde. De nærmeste hvilepladser er beliggende ca. 15 km nord-nordøst fra planområdet på Måkläppen ved Falsterbohalvön (SE0430095). Her findes et område med sandbanker, der kan påvirkes af undervandsstøj i anlægsfasen. Hvilepladserne benyttes både som yngle- og fældeplads for spættet sæl. Generelt er der flere beskyttede Natura 2000-områder med spættet sæl på udpegningsgrundlaget, som potentielt kan påvirkes af undervandsstøj.

Gråsæler benytter hele planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) inklusive farvandet ud for Sydvestskåne, hvor de søger føde (Figur 6-9). De nærmeste hvilepladser ligger omkring Måkläppen ved Falsterbohalvön (SE0430095). Måkläppen er placeret 15 km fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Generelt er der flere svenske og tyske beskyttede Natura 2000-områder i nærheden af planområdet med gråsæl på udpegningsgrundlaget. Områderne kan potentielt påvirkes af undervandsstøj, som kan påvirke gråsælerne.

Planområdet benyttes af begge arter af sæler og deres hvilepladser ligger indenfor den forventelige påvirkningszone for undervandsstøj for sæler. Derudover benytter begge sælearter selve planområdet, hvor de kan udsættes for permanente høreskade, hvis der ikke benyttes tilstrækkelige støjdæmpningstiltag.

Det vurderes, at den største påvirkning af havpattedyr opstår i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter og særligt, hvis det sker som nedramning af pælefundamenter. Ved anlæg af havvindmølleparker, hvor havvindmøllefundamenterne består af monopæle, vil der generes undervandsstøj, når monopælene nedrammes i havbunden. Dette kan potentielt påvirke havpattedyr som sæler og marsvin i form af høreskader og forstyrrelser.

Udbredelse af støj under vand kan påvirke havpattedyr, som er afhængige af at kunne udsende og opfange lyd for at kunne navigere, søge føde og kommunikere. Hvis nedramning af monopæle vælges til installation af havvindmøller, vil Energistyrelsen i tilladel-

serne til de konkrete projekter stille en række standardvilkår om nedramning af pælefundamenter og vibrationsinstallation, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Med andre ord skal de konkrete projekter efter behov tilpasses for at sikre, at kravet overholdes. Tilpasningen kan f.eks. ske i form af brug af hydro sound damper (Hydro Sound Damper, HSD) og dobbelte boblegardiner (Double Big Bubble Curtain, DBBC).

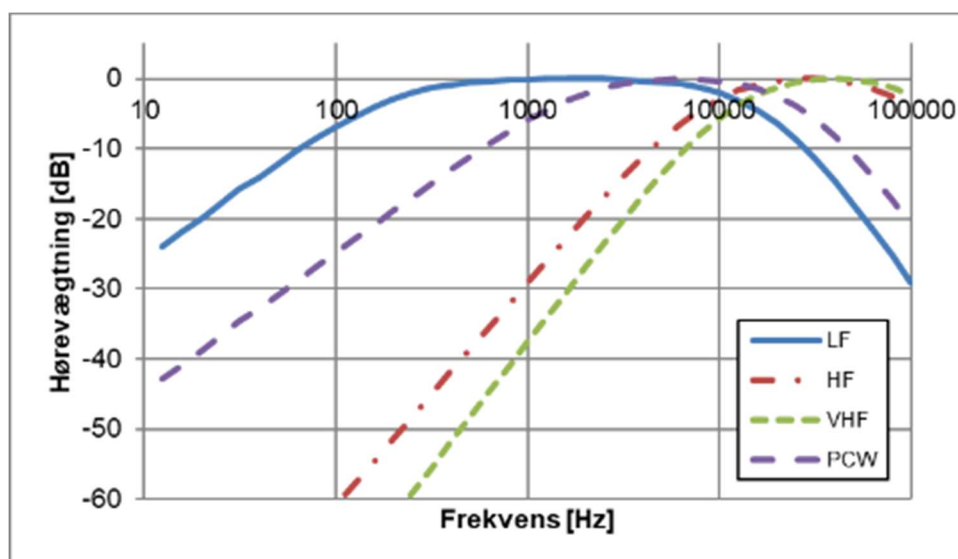
Det faglige grundlag for regulering af støj fra nedramning af monopæle og vibrationsinstallation er udviklet af støjeksperter og biologer og er løbende justeret i tak med ny viden (Energistyrelsen, Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles, 2023).

Ikke alle dyr hører ens, og høreegenskaber er generelt kraftigt frekvensafhængige. På denne baggrund har nyere forskning opdelt havpattedyr i et antal funktionelle høregrupper med tilhørende frekvensvægtningskurver og grænseværdier for høreskader (Southall et al. 2019).

I dansk sammenhæng er kun fire høregrupper relevante jævnfør. (Tougaard 2021), se Tabel 7-12. De tilhørende frekvensvægtningskurver fremgår af Figur 7-46.

Tabel 7-12 *Oversigt over relevante funktionelle høregrupper og art-eksempler for danske farvande (Tougaard 2021).*

Forkortelse	Funktionel høregruppe	Eksempel på arter
LF	Low frequency cetaceans	Vågehval
HF	High frequency ceataceans	Grindehval og hvvidnæse
VHF	Very high frequency cetaceans	Marsvin
PCW	Phocid carnivores	Spættet sæl og gråsæl



Figur 7-46 *Frekvensvægtningskurver for havpattedyr (Southall et al. 2019).*

Der er udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i "impulslyde" og "andre lyde". Impulslyde (I-lyde) karakteriseres ved 1) meget hurtig indtræden, 2) kort varighed og 3) stor båndbredde. Støj fra nedramning hører under impulslyde. Andre lyde (P-lyde) karakteriseres ved at opfylde to, men ikke alle tre ovenstående betingelser. I-lyde og P-lyde har forskellige grænseværdier for støj, da I-lyde har større potentiale for at forårsage høretab hos pattedyrerne (Energistyrelsen, Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles, 2023).

Spættet sæl og gråsæl tilhører høregruppen "Phocid Carnivores in Water" (PCW) og hører dermed lyde mellem 40.000 - 50.000 Hz (Energistyrelsen, 2022). Der er for sæler udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i "impulslyde" og "ikke-impulslyde", som har forskellige grænseværdier for støj. Tærskelværdierne for sæler (PCW) er angivet nedenfor (Tabel 7-13). For tærskelværdier for PTS og TTS for sæler fremgår det, at sælerne er mest sårbare for impulslyd. Adfærdsændringer for sæler kendes ikke, og kan derfor ikke kvantificeres, hvorfor der ikke er en tærskelværdi for adfærdsændringer.

Tabel 7-13 Tærskelværdier for impulsstøj og ikke-impulsstøj samt påvirkning af sæler (PCW). Tærskelværdierne er angivet som SPL i dB re 1 µPa og SELcum i dB re 1 µPa2s (Energistyrelsen, 2023).

Tærskelværdier	
Midlertidig høreskade (TTS)	Permanent høretab (PTS)
SEL _{cum}	SEL _{cum}
L _{E,p,VHF,24h}	L _{E,p,VHF,24h}
170 (impuls)	185 (impuls)
181 (ikke impuls)	201 (ikke impuls)

Sæler som artsgruppe er vurderet til at være betragtelig mindre følsom overfor hørenedsættelse som PTS og TTS som følge af støjpåvirkning (Southall, et al., 2019). Den mindre påvirkning skyldes hovedsageligt sælers hørefrekvens, som er anderledes end for f.eks. marsvin.

Marsvin tilhører høregruppen "meget højfrekvent" (VHF) (Energistyrelsen, 2023) og hører dermed lyde mellem 1.000 – 150.000 Hz. Der er for marsvin udarbejdet specifikke tærskelværdier for støjpåvirkning opdelt i "impulslyde" og "ikke-impulslyde" som har forskellige grænseværdier for støj. Tærskelværdierne for marsvin (VHF) er angivet nedenfor (Tabel 7-14). Som for sæler, ses det ud fra tærskelværdier for PTS og TTS, at marsvin ligeledes er mest sårbare for impulslyd.

Tabel 7-14 Tærskelværdier for impulsstøj og påvirkning af marsvin (VHF). Tærskelværdierne er angivet som SPL i dB re 1 µPa og SELcum i dB re 1 µPa2s (Energistyrelsen, 2023).

Tærskelværdier		
Adfærdsændringer	Midlertidig høreskade (TTS)	Permanent høretab (PTS)
SPL	SEL _{cum}	SEL _{cum}
L _{p, ms, 125ms}	L _{E,p,VHF,24h}	L _{E,p,VHF,24h}

Tærskelværdier		
103 (impuls)	140 (impuls)	155 (impuls)
103 (ikke impuls)	153 (ikke impuls)	173 (ikke impuls)

Udsættes marsvin for en kraftig og/eller vedvarende støjpåvirkning, vil følsomheden af hørelsen falde, hvilket vil give sig udslag i en større eller mindre hørenedsættelse. Denne hørenedsættelse er midlertidig og hørelsen vender tilbage til normalt niveau i løbet af en periode på få minutter for meget små påvirkninger og timer til døgn for meget kraftige påvirkninger.

Et midlertidigt høretab vil påvirke marsvinenes generelle sundhed i form af reduceret fødeindtag, kommunikation, parring og orientering m.v., indtil de får hørelsen igen. Derudover kan nedramning skræmme mor og kalv fra hinanden, afbryde dieaktivitet og reducere kalvens chancer for overlevelse i den første vinter.

Endelig vil der også være risiko for adfærdsændringer, herunder fortrængning af marsvin og sæler. Ved installation af mindre havvindmøller har feltundersøgelser vist, at marsvin fortrækker fra det støjpåvirkede område og med observeret mindre tilstedeværelse i områder ud til en afstand på 18-25 km fra støjkilden (Dähne et al., 2013) (Brandt M.J., 2011). Marsvin, der befinder sig inden for disse afstande fra nedramningen af en monopæl, udviser adfærdsændringer f.eks. i form af fortrængning fra området, afbrudt fødesøgning eller dieaktivitet m.v. Flugtadfærd hos marsvin er blevet undersøgt i forbindelse med nedramning af monopæle i syv tyske vindmølleparker og undersøgelsen fandt, at marsvinene vendte tilbage umiddelbart efter endt nedramning (Brandt et al., 2018).

Overvågning af havpattedyr ved Horns Rev viser, at det kun var under nedramning af monopæle, der kunne påvises en påvirkning af sæler. Sælerne var generelt mere upåvirkede under anlægs- og driftsfasen. For marsvin faldt antallet under anlægsfasen, men steg igen under driftsfasen. For Nysted Havvindmøllepark er marsvinene dog ikke vendt tilbage under driftsfasen (Danish Energy Agency, 2013).

Undervandsstøj er tidligere modelleret for nedramning af pælefundamenter ved Hesselø (Niras, 2022). Modelleringerne tager udgangspunkt i et møllefundament (monopæl) med en diameter på 15 m og nedramning med en 6000 kJ hammer. Der er medtaget 20 min. soft-start på hammeren og antaget dæmpningssystemer HSD⁹³-DBBC⁹⁴ eller BBC⁹⁵. Estimater af kildestyrken er ifølge rapporten usikkert og havbundens akustiske egenskaber er udelukkende beskrevet kvalitativt og angiver ikke konkrete talværdier. Derfor skal resultaterne for den modellerede støjudbredelse tolkes med forsigtighed, da støjudbredelsen i praksis kan være større end angivet i den tekniske rapport.

Resultaterne fra den modellerede støjudbredelse viser, at marsvin kan få permanente høretab indenfor en afstand af 25 m, midlertidige høretab indenfor en afstand af 180 m og adfærdsændringer indenfor en afstand af 12,4 km. Sæler kan få permanent høretab indenfor en afstand af 25 m og midlertidigt høretab indenfor en afstand af 50 m (Niras,

⁹³ Hydro Sound Damper.

⁹⁴ Double Big Bubble Curtain.

⁹⁵ Big Bubble Curtain.

2022; DCE & Niras, 2022). Lydudbredelsen afhænger af lokale havbunds- og dybdeforhold og kan derfor ikke sammenlignes en-til-en mellem forskellige områder i havet. Herudover indebærer forudsætningerne flere usikkerhedselementer.

For scenarierne med 27 MW møller er fundamentstørrelsen forventet 18 m i diameter, og dermed større end de møller der tidligere er gennemført modelleringer af. Støjudbredelsen kan derfor være større for de typer vindmøller, der forventes installeres i planområdet Kattegat end de vindmølletyper, der blev anvendt i Hesselø modelleringen.

Fundamentdiameteren på 18 m for havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan give – sammenlignet med Hesselø-studiet, hvor fundamentdiameteren var 15 m – anledning til op til ca. 1 dB kraftigere kildestyrke end Hesselø-studiet⁹⁶. Det kan give en forøgelse af påvirkningsafstandene. Ved en samlet vurdering baseret både på fundamentstørrelsen samt med en vis konservativ faktor i lyset af Hesselø-studiets ovennævnte usikkerheder, vurderes for Kattegat mulighed for adfærdspåvirkning i op til 12,5 km for marsvin.

Tilsvarende vurderes risiko for marsvin i form af henholdsvis permanent og midlertidigt høretab inden for ca. 40 m og 280 m. For sæler vurderes risiko for permanent og midlertidigt høretab inden for ca. 40 m og 80 m. Der findes endnu ikke grænseværdier for adfærdssændringer for sæler, hvorfor påvirkningsafstanden ikke kan estimeres. Det bemærkes af påvirkningsafstandene forudsætter anvendelse af soft-start på hammeren og dæmpningssystemerne HSD-DBBC eller BBC.

Baseret på ovenstående forudsætninger, vurderes der ikke at forekomme adfærdssændringer for marsvin ud over en afstand på 12,5 km fra støjklenderne, i forbindelse med anlægsstøj ved en realisering af Plan for Kriegers Flak II (Nord og Syd). Det vurderes, at marsvin vil forlade planområdet, når maskineri indfinder sig i området, det vurderes derfor usandsynligt, at der vil ske permanent og midlertidigt høretab for marsvin. Det vurderes, at sæler vil være mere tolerante end marsvin over for impulsstøj forårsaget af nedramning. Samlet set, vurderes det, at anlægsstøjen vil udgøre en **ubetydelig påvirkning** af marsvin, gråsæl og spættet sæl.

Øget skibstrafik og forstyrrelse fra maskineri, sejlad med mølleelementer og fundamenter, nedspuling af kabler og installation af jack-ups forårsager fysisk forstyrrelse og lavfrekvent støj, som kan påvirke havpattedyrs adfærd (flugt, afbrudt aktivitet m.m.). Ændret adfærd kan resultere i midlertidig fortrængning, dyrene kan blive hindret i fødesøgning, kommunikation og have mindsket ynglesucces.

Marsvins adfærd kan forstyrres af øget skibstrafik og forstyrrelser fra maskineri. Der er observeret reaktioner i form af neddykning, afbrudt fødesøgning og ophør i ekkolokation, når skibe sejler tæt på, eller når skibe med høj hastighed passerer marsvin (Wisniewska, et al., 2018). Derudover kan den fysiske tilstedeværelse af skibe få marsvin til at svømme væk fra arbejdsområderne.

⁹⁶ (von Pein J, Lippert T, Lippert S, von Estorff O, 2022) skalerer støjen med $17 \cdot \log \frac{Diameter_2}{Diameter_1}$.

Det forventes, at marsvinene vil udvise adfærdsændringer inde i planområdet som følge af den væsentlige øgede anlægstrafik. Da anlægsfasen er midlertidig, og da marsvin forventes at vende tilbage hurtigt til området efter endt forstyrrelse, vurderes øget skibstrafik og forstyrrelse fra maskineri at udgøre **en ubetydelig påvirkning**.

Støj fra skibe og skibsbaserede arbejdsområder (f.eks. pramme, kraner, jack-ups), herunder gravearbejder har et lavere og mere vedvarende lydtryk end pæleramning. Marsvin vil ofte forsøge at undgå disse lydkilder, men der vurderes ikke at kunne forekomme skadelige påvirkninger af marsvin, herunder hverken permanente eller midlertidige høreskader. Samlet set vurderes, at marsvin vil svømme ud af anlægsområdet under anlægsarbejde og vende tilbage umiddelbart efter endt arbejde. Da der er tale om en lokal og forbigående forstyrrelse, og da marsvin kan fortsætte deres aktiviteter i nærliggende områder, vurderes det, at den øgede skibstrafik og forstyrrelser fra maskineri vil have en lille påvirkning af marsvin i anlægsfasen.

For havpattedyrene marsvin, gråsæl og spættet sæl vurderes samlet set, at øget skibstrafik og forstyrrelser fra maskineri vil udgøre **en ubetydelig påvirkning**.

På baggrund af ovenstående vurderes at der vil forekomme **en ubetydelig påvirkning** af marsvin og sæler pga. undervandsstøj. Det er vigtigt at notere, at en specifik modellering af støjdbredelsen bør ske i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af konkrete havvindmølleprojekter i planområdet, så der kan foretages en mere specifik vurdering.

7.4.1.1.6.2 Effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr

Under installation af vindmøller og nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan der forekomme øget sediment i vandsøjlen. Størrelsen af et potentielt sedimentspild og efterfølgende øget suspenderet stof i vandsøjlen forventes dog at være relativt begrænset.

Sediment i vandsøjlen kan potentielt påvirke havpattedyr direkte ved at påvirke fødesøgningen. Synet anses dog ikke for afgørende for sæler til at navigere og finde føde i vand.

Marsvin kommunikerer og søger føde vha. ekkolokalisering hvorfor adfærd og fødesøgning ligeledes ikke afhænger af synet. Sediment i vandsøjlen, der bevirker en reduktion af vandets sigtbarhed, vurderes derfor til ikke at have en betydning for sæler og marsvin.

Derudover vurderes en potentiel påvirkning at være relativt begrænset og midlertidig.

Sediment i vandsøjlen kan potentielt påvirke havpattedyrenes fødegrundlag, idet ophvirvlet sediment kan udløse flugtafærd hos fisk. Potentielle påvirkninger af fisk fra sedimentspild og øget opløst sediment er vurderet i afsnit 6.4.1.1.3.2 og afsnit 6.4.1.1.3.3 og det blev konkluderet, at sediment, der spredes under installation af fundamenter samt nedlægning af kabler eller rørledninger ikke vil påvirke fiskebestandene i området væsentligt. Dette vurderes til at have ingen eller en ubetydelig påvirkning af sæler og marsvin, som generelt søger føde i et stort område.

Det vurderes samlet, at der vil være **ubetydelige eller ingen påvirkninger** fra effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr i anlægsfasen.

7.4.1.1.6.3 Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v

Marsvin og sæler søger generelt føde over store afstande. Marsvin og sæler lever af fisk, og det må antages, at havpattedyr benytter de omkringliggende revforekomster som fødesøgningsområder.

Vindmøllefundamenter, transformerplatforme og erosionsbeskyttelse kan potentielt fungere som kunstige rev og tiltrække diverse fiskearter. På Horns Rev Havvindmøllepark har vindmøllefundamenterne og erosionsbeskyttelsen skabt kunstige levesteder for dyreliv og plantelivet, hvilket har øget diversiteten og biomassen i området. På Nysted Havvindmøllepark er der udviklet monokulturer af blåmuslinger, da området har en lav saltholdighed, og der er en mangel på rovdyr.

Hvis fundamenter og erosionsbeskyttelse anlægges på vanddybder større end ca. 20 m, hvilket er tilfældet for Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil der ikke være lys nok til, at alger kan vokse. Det vurderes dog, at erosionsbeskyttelsen og fundamenterne over tid vil bidrage positivt ved tiltrækning af diverse organismer som invertebrater og revtilknyttede fiskearter.

Studier har undersøgt marsvins tilstedeværelse før og efter etablering af vindmølleparker. I Holland ved offshore vindmøllepark "Egmond aan Zee" så man forøget akustisk aktivitet fra marsvin inde i vindmølleparken sammenlignet med uden for (Scheidat, et al., 2011). Det er uklart hvorfor, men det tilskrives enten øget fødegrundlag inde i vindmølleparken (reveffekt) og/eller fravær af skibstrafik (sheltereffekt) i en ellers trafikeret del af Nordsøen (Scheidat, et al., 2011).

I Danmark har man undersøgt vindmølleparkers påvirkning af marsvin før og efter installation. For Horns Rev var tilstedeværelsen af marsvin efter endt installation ens med baseline forud for installation af parken, mens der for Nysted Havvindmøllepark efter 10 år fortsat ikke var opnået det tidligere niveau af marsvin i området. Aktiviteten er siden installationen af Nysted Havvindmøllepark øget fra 11% til 29% af den oprindelige baselineaktivitet (Teilmann & Carstensen, 2012). En af teorierne for Nysted Havvindmøllepark er, at området ikke har været et vigtigt fødesøgningsområde for marsvin, og at marsvinene er søgt andre steder hen, hvor der ikke forekommer støj fra vindmøller i drift.

Arealinddragelsen vurderes at være en **ubetydelig påvirkning** som følge af det begrænsede område, og fordi reveffekten potentielt vil kunne påvirke marsvinenes fødegrundlag positivt.

7.4.1.1.6.4 Effekter på havpattedyr fra undervandsstøj, herunder driftsstøj fra havvindmøller samt øget skibstrafik og forstyrrelser

Den enkelte havvindmølle i drift forårsager støj i havet pga. mekaniske vibrationer fra maskineriet i møllehatten, som udstråles som støj til vandsøjlen og havbunden. Jævnfør litteraturkilderne i afsnit om undervandsstøj er der en tydelig proportionalitet mellem mølles effekt og den resulterende støj. Imidlertid er det også tydeligt, at prædiktion af undervandsstøjen fra samlede havvindmølleparker er meget usikker.

Under driften vil vindmølleparken således generere undervandsstøj og vibrationer, som primært stammer fra møllernes vinger, gearkasse, havvindmølle og generator, der via mølletårn og fundamenter forplantes ud i vandet. I driftsfasen er støjen primært begrænset til lave frekvenser (under 1 kHz), og lydniveauet er betydeligt lavere end skibsstøj (Tougaard, Hermannsen & Madsen, 2020).

For nyere og større vindmøller for 15 og 27 MW, som forventes opstillet i konkrete havvindmølleparker i planområdet, er der endnu ikke foretaget undervandsstøjmålinger fra vindmøller i drift forhold til Branchen har behov for at udføre lydmålinger på nyere og større vindmøller for at klarlægge kildestyrke samt frekvenser. Der er i øjeblikket ikke data, der dokumenterer at større havvindmøller genererer mere eller for den sags skyld mindre undervandsstøj end mindre havvindmøller, og det vil også afhænge af hvilke typer fundamenter der vælges (Tougaard & Michaelsen, 2018).

I forbindelse med realisering af Plan for Kriegers Flak II (Nord og Syd) forventes møller med effektstørrelser på henholdsvis 15 og 27 MW, hvilket er noget større end de største møller på op til 6-8 MW rapporteret i de ovennævnte litteraturkilder.

Marsvin hører meget højfrekvente lyde (VHF) mellem 1.000-150.000 Hz (Møhl & Andersen 1973). Størstedelen af lydene, der udsendes fra mindre vindmøller i drift, er under 400 Hz. Studier af mindre vindmøller har dog vist, at der udsendes enkelte højfrekvente lyde (Thomsen, 2006), hvorfor der er en sandsynlighed for, at marsvinene også kan høre havvindmøllestøj fra større vindmøller.

Tidligere vurderinger har vist, at påvirkning af marsvin, som følge af undervandsstøj fra vindmøllerne i drift, er begrænset, hvilket dog var for møller i størrelsesordenen 6-8 MW (Tougaard & Michaelsen, 2018). Det vurderes, at driftsstøj ikke vil kunne medføre adfærdændringer hos marsvin, da vindmøller primært udsender lavfrekvent støj og marsvin tilhører en meget højfrekvent høregruppe. Støj fra vindmøller i drift er i værste tilfælde vurderet til at have ingen eller en ubetydelig påvirkning af marsvin, men det vurderes, at der bør foretages en vurdering for den specifikke vindmølletype og størrelse i miljøvurderingsfasen for konkrete havvindmølleprojekter i planområdet.

I forbindelse med drift af vindmølleparken vil der være øget aktivitet fra servicebåde m.m. til og fra vindmølleområdet. Vedligeholdelse med serviceskibe vil forventeligt medføre en meget begrænset forøget skibstrafik. I driftsfasen kan der også opstå behov for udskiftning af større komponenter, hvilket sandsynligvis vil kræve brug af jackup-fartøjer.

Undervandsstøj fra skibe kan påvirke marsvins fødesøgning i stærkt trafikerede områder, idet de søger mod bunden, når et fartøj passerer over dem. Marsvin ophører med at søge efter føde, indtil fartøjet er passeret, hvorefter de genoptager fødesøgningen. Marsvin søger således kun til bunden og ophører med fødesøgningen, når der passerer et fartøj umiddelbart over dem. Set i lyset af dette, vurderes det, at en øget skibstrafik til og fra vindmølleparken ikke vil forårsage nedsat fødeoptagelse hos marsvin i området. Dels er sandsynligheden for, at et fartøj passerer umiddelbart over et marsvin lille, og dels vil fødesøgningen i tilfælde af at et marsvin befinder sig under et fartøj kun ophøre nogle få minutter, mens fartøjet passerer.

Samlet set vurderes undervandsstøjen fra havvindmøller i driftsfasen samt den øgede skibstrafik til og fra en konkret havvindmøllepark i planområdet at have en **ubetydelig påvirkning** af marine pattedyr.

7.4.1.1.6.5 Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler

Der anlægges elkabler mellem havvindmøllerne og mellem planområdet og land i kabelkorridoren. Når der løber en strøm gennem et elkabel, induceres et magnetfelt omkring kablet (B-felt) og et elektrisk felt (E-felt) i vandet. Det forventes, at de anvendte søkabler vil være konstrueret så de skærmer omgivelserne mod det elektriske felt. Det magnetiske felt vil derimod altid kunne påvises udenfor kablet og vil være størst lige over kablet, men vil hurtigt aftage og stort set ikke være målbart i en afstand af 10 m fra kablet.

Dette elektromagnetiske felt kan påvirke havpattedyr direkte eller indirekte ved at påvirke fisk som en del af deres fødegrundlag.

Effekten af de elektromagnetiske felter på marsvin afhænger af kablernes type og strømstyrke, men også af hvor dybt kablerne er begravet i sedimentet (Taormina, 2018). Strømkablerne og de elektriske felter omkring kabler er vedvarende under hele driftsfasen. Strømkablerne nedlægges i 1-1,5 m dybde i havbunden, og det magnetiske felts intensitet svækkes hurtigt med stigende afstand fra kablet.

Det vurderes, at udbredelsen af det magnetiske felt vil være af meget lokal karakter og begrænset til området i umiddelbar nærhed af strømkablerne. Påvirkningen af marsvin som følge af elektriske felter fra strømkabler vurderes derfor at være **ingen eller ubetydelig**.

Det vurderes ligeledes, at der som følge af en realisering af Plan for Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke vil opstå væsentlige effekter på fiskebestandene af elektromagnetiske felter omkring undervandskablerne, se også afsnit 7.4.1.1.3.6. På den baggrund vurderes det, at der vil være **ingen eller ubetydelige påvirkninger** af fisk som fødegrundlag for havpattedyr fra tilstedeværelsen af elektromagnetiske felter omkring kabler. Det vurderes ligeledes, at der vil være ingen eller ubetydelige direkte påvirkninger af marsvin fra tilstedeværelsen af elektromagnetiske felter omkring kabler.

7.4.1.1.6.6 Sammenfattende vurdering for havpattedyr

Baseret på ovenstående vurderes det, at der vil være **ingen eller ubetydelige påvirkninger** for følgende:

- Effekter af sedimentspild på fødegrundlaget for havpattedyr
- Reveffekt af fundamenter, erosionsbeskyttelse m.v.
- Effekter på havpattedyr af undervandsstøj, herunder driftsstøj fra havvindmøller samt øget skibstrafik
- Effekter af elektriske og elektromagnetiske felter omkring kabler.

Vurderingen er baseret på nuværende vidensgrundlag. Der bør foretages specifikke modelleringer af støjudbredelsen i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete

projekter i planområdet med henblik på at udarbejde mere specifikke vurderinger af påvirkninger af havpattedyr.

7.4.1.1.7 Natura 2000

Natura 2000 er betegnelsen for et sammenhængende netværk af beskyttede naturområder i EU, der er udpegede for at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Natura 2000-områderne er udpeget i henhold til EU's habitat- og fuglebeskyttelsesdirektiver⁹⁷. Habitatdirektivet er i dansk ret bl.a. implementeret i habitatbekendtgørelsen⁹⁸ og fastsætter kravene til myndighedernes sagsbehandling, når internationalt beskyttede naturtyper og beskyttede dyre- og plantearter kan blive påvirkede.

Planer og projekter skal underkastes en Natura 2000-væsentlighedsvurdering for at vurdere, om en realisering af dem kan påvirke et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt. Vurderingen skal også inddrage, om en realisering af planen eller projektet i sammenhæng med andre planer og projekter kan påvirke Natura 2000-områdets integritet væsentligt.

Hvis det vurderes, at en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdets arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag kan udelukkes, kan planen vedtages.

Hvis det i Natura 2000-væsentlighedsvurderingens konklusion ikke kan udelukkes, at en realisering af planen kan påvirke arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag og bevaringsmålsætning væsentligt, skal der udarbejdes en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Hvis myndigheden ud fra Natura 2000-konsekvensvurderingen har opnået vished for, at en realisering af planen ikke vurderes at medføre skade på det pågældende Natura 2000-områdes integritet, kan planen vedtages. Det er tilfældet, når det ud fra bedste videnskabelige viden på området uden rimelig tvivl vurderes, at der ikke vil ske skade på Natura 2000-områdets integritet, idet vurderingen heraf skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstateringer og konklusioner, der kan fjerne enhver rimelig videnskabelig tvivl.

Natura 2000-væsentlighedsvurderingen er udarbejdet på baggrund af oplysninger, som med rimelighed kan forlanges med den aktuelle viden og gængse vurderingsmetoder med hensyntagen til planens detaljeringsgrad, planens indhold, hvilket trin i et beslutningsforløb planen befinder sig på, og om bestemte forhold vurderes bedre på et andet trin i det pågældende forløb.

⁹⁷ Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer og Rådets direktiv 2009/147 om beskyttelse af vilde fugle.

⁹⁸ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

I forbindelse med udarbejdelse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er der udarbejdet en vurdering af påvirkningerne af Natura 2000-områderne, der kan påvirkes ved en realisering af planen. Der er udarbejdet en samlet habitatvurdering, som består af både en Natura 2000-væsentlighedsvurdering og en Natura 2000-konsekvensvurdering. Der henvises til Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport og Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

Der er ved en gennemgang af de mulige påvirkninger, som en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan medføre på marin natur, identificeret en række relevante Natura 2000-områder, som kan påvirkes af en realisering af planen. Disse er oplyst nedenfor.

Relevante Natura 2000-områder for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) (marint):

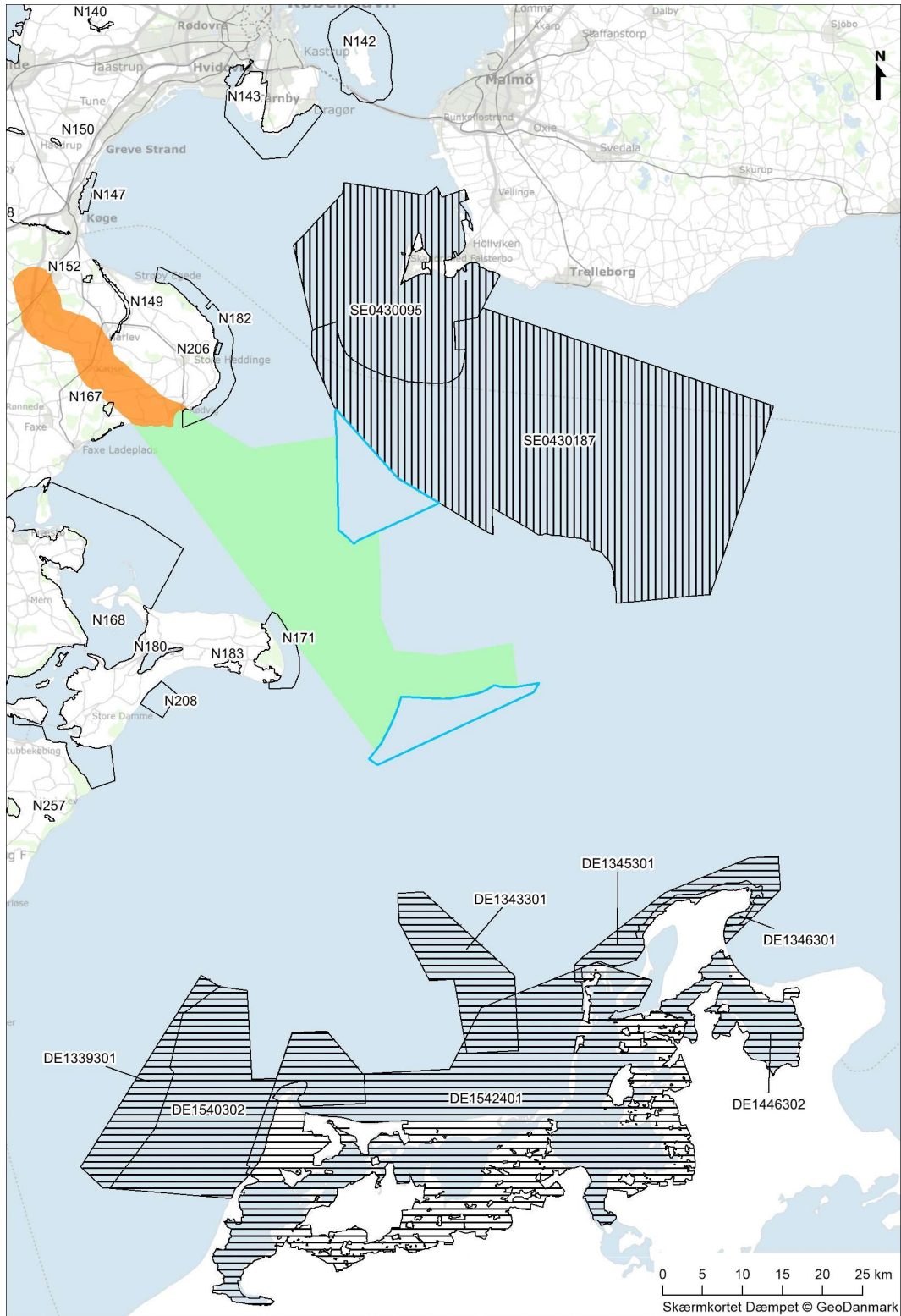
- Natura 2000-område N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund
- Natura 2000-område N171 Klinteskov og Klinteskov kalkgrund
- Natura 2000-område N206 Stevns Rev
- Natura 2000-område SE0430095 Falsterbohalvön
- Natura 2000-område SE0430187 Sydvästskånes Utsjövatten
- Natura 2000-område DE1339301 Kadettrinne
- Natura 2000-område DE1343301 og DE1343401 Plantagenetgrund
- Natura 2000-område DE1345301 Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona
- Natura 2000-område DE1346301 Steilküste und Blockgründe Wittow
- Natura 2000-område DE1446302 Nordrügenschke Boddenlandschaft
- Natura 2000-område DE1540302 Darßer Schwelle
- Natura 2000-område DE1542401 Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund.

Relevante Natura 2000-områder for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) (terrestrisk):

- Natura 2000-område N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund
- Natura 2000-område N171 Klinteskov og Klinteskov kalkgrund.
- Natura 2000-område N173 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand
- Natura 2000-område SE0420144 Vramsåns mynningsområde
- Natura 2000-område SE0420145 Hammarsjöområdet
- Natura 2000-område SE0420264 Egeside-Pulken Yngsjö
- Natura 2000-område SE0430002 Falsterbo-Foteviken
- Natura 2000-område SE0430087 Klingavälsan
- Natura 2000-område SE0430090 Fultofta-Ringsjön
- Natura 2000-område SE0430172 Sövdesjön
- Natura 2000-område DE1446401 Binnenbodden von Rügen
- Natura 2000-område DE1542401 Vorpommersche Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund

- Natura 2000-område DE1743401 Nordvorpommerische waldlandschaft
- Natura 2000-område DE1747402 Greifswalder Bodden und südlicher Strelson
- Natura 2000-område DE1941401 Recknitz-und Trebeltal mit Seitenältern und Feldmark
- Natura 2000-område DE2036401 Kariner Land
- Natura 2000-område DE2137401 Warnowtal, Sternberger Seen und untere Mil-denitz
- Natura 2000-område DE2147401 Peenetallandschaft
- Natura 2000-område DE2242401 Mecklenburgische Schweitz und Kummerower See.

De identificerede marine Natura 2000-områder fremgår af Figur 7-47 nedenfor.



Natura 2000-områder

- Planområde
- Eksempel på kabelkorridor (hav)
- Eksempel på kabelkorridor (land)
- Danske Natura 2000-områder
- Svenske Natura 2000-områder
- Tyske Natura 2000-områder

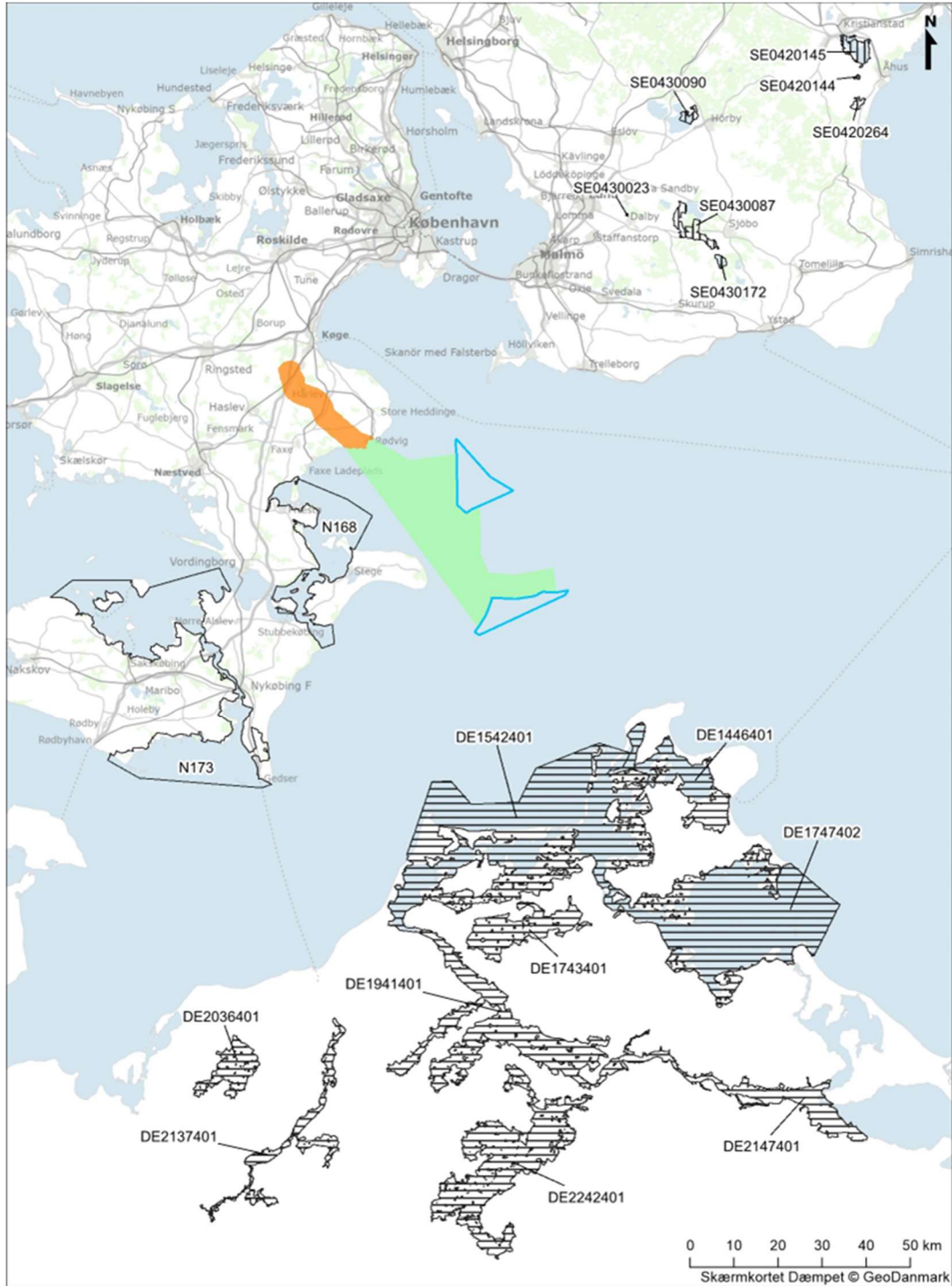
Figur 7-47 Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de identificerede Natura 2000-områder.

De identificerede Natura 2000-områder med habitatnaturtyper på udpegningsgrundlaget ligger inden for en afstand af 10 km fra planområdet. Denne afstand er valgt på baggrund af erfaringer beskrevet i teknisk baggrundsrapport om sedimentforhold udarbejdet i forbindelse med VVM-redegørelsen for Kriegers Flak I Havvindmøllepark (NIRAS, 2015).





De omkringliggende Natura 2000-områder inden for en radius af 35 km, hvor fugle er på udpegningsgrundlaget, er identificeret på baggrund af de arter, der forekommer i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Der kan forekomme følgende arter: Overvintrende havlit, trækkende traner og rovfugle.

Da planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ligger i en trækkorridor for traner og rovfugle mellem Sverige og Tyskland, er der medtaget en række Natura 2000-områder i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen, som ligger delvist på land nord og syd for trækkorridoren, og som har traner og rovfugle på udpegningsgrundlaget.

De identificerede danske, svenske og tyske terrestriske Natura 2000-områder fremgår af Figur 7-49 nedenfor.



Natura 2000-områder med rovfugle og traner

- | | |
|--|---|
|  Planområde |  Danske Natura 2000-områder |
|  Eksempel på kabelkorridor (hav) |  Svenske Natura 2000-områder |
|  Eksempel på kabelkorridor (land) |  Tyske Natura 2000-områder |

Figur 7-49 *Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de identificerede danske, svenske og tyske terrestriske Natura 2000-områder, som ligger delvist på land nord og syd for trækkorridoren, og som har traner og rovfugle på udpegningsgrundlaget.*

Af Tabel 7-15 nedenfor fremgår udpegningsgrundlaget for de identificerede marine Natura 2000-områder. De marine habitattyper og arter er oplistet, mens de terrestriske habitattyper og arter er udeladt. Traner og rovfugle på udpegningsgrundlaget beskrives separat i Tabel 7-16 nedenfor.

Tabel 7-15 Udpegningsgrundlaget for de identificerede marine Natura 2000-områder.

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag	Afstand til planområde (km)
Natura 2000-område N168 <i>Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund</i> <i>Habitatområde H147</i> <i>Fuglebeskyttelsesområde F84 og F89</i>	Sandbanke (1110) Vadeflade (1140) Lagune* (1150) Bugt (1160) Rev (1170) Marsvin (1351) Spættet sæl (1365)	20
Natura 2000-område N171 <i>Klinteskov og Klinteskov kalkgrund</i> <i>Habitatområde H150 og H207</i> <i>Fuglebeskyttelsesområde F90</i>	Sandbanke (1110) Rev (1170)	13
Natura 2000-område N206 <i>Stevns Rev</i> <i>Habitatområde H206</i>	Marsvin (1351) Sandbanke (1110) Bugt (1160) Rev (1170)	13
Natura 2000-område SE0430187 <i>Sydvästskånes Utsjövatten</i>	Marsvin* (1351) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365) Sandbanker (1110) Rev (1170, 1171)	0
Natura 2000-område SE0430095 <i>Falsterbohalvön</i>	Marsvin* (1351) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365)	6
Natura 2000-område DE1339301 <i>Kadetrinne</i>	Marsvin* (1351) Havlit (T)	34
Natura 2000-område DE1540302 <i>Darßer Schwelle</i>	Marsvin* (1351) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365)	33
Natura 2000-område DE1343401 og DE1343301 <i>Plantagenetgrund</i>	Marsvin (1351) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365) Havlit (O)	16
Natura 2000-område DE1345301 <i>Erweiterung Libben, Steilküste und Blockgründe Wittow und Arkona</i>	Marsvin (1351) Gråsæl (1364) Spættet sæl (1365)	31
Natura 2000-område DE1346301 <i>Steilküste und Blockgründe Wittow</i>	Marsvin (1351) Gråsæl (1364)	32

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag	Afstand til planområde (km)
Natura 2000-område DE1446401 <i>Binnenbodden von Rügen</i>	Havlit (T)	34
Natura 2000-område DE1542401 <i>Vorpommersche Boddenlandschaft und Nördlicher Strelasund</i>	Havlit (T)	33

*) Bæltehavs- og Østersøpopulationen, "O" = Overvintrende, "T" = Trækkende. "Y" = Ynglende.

Af Tabel 7-16 nedenfor fremgår de identificerede danske, svenske og tyske terrestriske Natura 2000-områder, som ligger delvist på land nord og syd for trækkorridoren, og som har traner og rovfugle på udpegningsgrundlaget.

Tabel 7-16 Udpegningsgrundlaget for de identificerede danske, svenske og tyske Natura 2000-områder, som ligger nord og syd for trækkorridoren for traner og rovfugle mellem Sverige og Tyskland.

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag	Afstand til planområde (km)
Natura 2000-område N168 <i>Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grønsund</i>	Havørn og vandrefalk	20
Natura 2000-område N171 <i>Klinteskoven og Klinteskov kalkgrund</i>	Hvepsevåge og vandrefalk	13
Natura 2000-område N173 <i>Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborgsund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand</i>	Trane og rørhøg	65
Natura 2000-område SE0420144 <i>Vramsåns mynningsområde</i>	Trane, fiskeørn, rød glente, rørhøg, blå kærhøg og dværgfalk	121
Natura 2000-område SE0420145 <i>Hammarsjöområdet</i>	Trane, fiskeørn, rød glente, rørhøg, blå kærhøg, hede-høg og dværgfalk	125
Natura 2000-område SE0420264 <i>Egeside-Pulken Yngsjö</i>	Trane, fiskeørn, hvepsevåge, rød glente, rørhøg, blå kærhøg, hede-høg og dværgfalk	115
Natura 2000-område SE0430002 <i>Falsterbo-Foteviken</i>	Fiskeørn, musvåge, hvepsevåge, fjeldvåge, duehøg, spurvehøg, rød glente, rørhøg, blå kærhøg, hede-høg, lærkefalk og dværgfalk	20
Natura 2000-område SE0430087 <i>Klingavälsan</i>	Trane, hvepsevåge, rød glente, rørhøg blå kærhøg	69
Natura 2000-område SE0430090 <i>Fultofta-Ringsjön</i>	Trane, fiskeørn, hvepsevåge, rød glente og rørhøg	94

Natura 2000-område	Udpegningsgrundlag	Afstand til planområde (km)
Natura 2000-område SE0430172 <i>Sövdesjön</i>	Trane, fiskeørn, rød glente, rørhøg, blå kærhøg	68
Natura 2000-område DE1446401 <i>Binnenbodden von Rügen</i>	Trane, havørn, fiskeørn, rød glente, rørhøg, hedehøg, vandrefalk og tårnfalk	40
Natura 2000-område DE1542401 <i>Vorpommerische Boddenlandschaft und nördlicher Strelasund</i>	Trane, havørn, fiskeørn, hvepsevåge, rød glente, sort glente, rørhøg, blå kærhøg, hedehøg, vandrefalk, dværgfalk og tårnfalk	43
Natura 2000-område DE1743401 <i>Nordvorpommerische waldlandschaft</i>	Trane, havørn, fiskeørn, hvepsevåge, sort glente, rød glente, rørhøg og tårnfalk	76
Natura 2000-område DE1747402 <i>Greifswalder Bodden und südlicher Strelasund</i>	Trane, havørn, hvepsevåge, rød glente, sort glente, rørhøg, blå kærhøg, hedehøg, vandrefalk og tårnfalk	75
Natura 2000-område DE194140 <i>Recknitz-und Trebeltal mit Seitenältern und Feldmark</i>	Trane, havørn, fiskeørn, rød glente, rørhøg, blå kærhøg, hedehøg og tårnfalk	84
Natura 2000-område DE2036401 <i>Kariner Land</i>	Trane, havørn, hvepsevåge, rød glente og rørhøg	120
Natura 2000-område DE2137401 <i>Warnowtal, Sternberger Seen und untere Mildenitz</i>	Trane, havørn, fiskeørn, hvepsevåge, rød glente, sort glente og rørhøg	109
Natura 2000-område DE2147401 <i>Peenetallandschaft</i>	Trane, havørn, fiskeørn, hvepsevåge, rød glente, sort glente, rørhøg, blå kærhøg, hedehøg, vandrefalk og tårnfalk	108
Natura 2000-område DE2242401 <i>Mecklenburgische Schweiz und Kummerower See</i>	Trane, fiskeørn, hvepsevåge, rød glente, sort glente, rørhøg, blå kærhøg, hedehøg, vandrefalk, lærkefalk, dværgfalk og tårnfalk	113

Vurderingen af påvirkninger af målsatte vandområder, herunder kystvande, har vist, at der vurderes **ikke at forekomme væsentlige påvirkninger** af arter og naturtyper på udpegningsgrundlagene for Natura 2000-områderne som følge af påvirkninger af vandkvalitet i kystvande. Der henvises til afsnit 7.4.1.1.9 for uddybning.

For planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er det sammenfattende vurderet:

- At det ligger inden for planens udfaldsrum, at der **ikke kan udelukkes væsentlig påvirkning** af marsvin og sæler fra undervandsstøj og forstyrrelser ind i de svenske Natura 2000-områder SE0430095 Falsterbohalvön og SE0430187 Sydvästskånes Utsjövatten, hvis der anvendes nedramning af pælefundamenter som installationsmetode. Det ligger dog også inden for planens udfaldsrum, at denne påvirkning kan nedbringes, hvis der anvendes andre installationsmetoder.
- At der **ikke kan udelukkes væsentlig påvirkning** af en række fuglearter, herunder især trækkende traner og rovfugle, i en række danske, svenske og tyske Natura 2000-områder pga. barriereeffekt fra havvindmøllerne (havvindmøllerne fungerer som en barriere for fuglene, som eventuelt må bruge ekstra energi på at flyve udenom) eller risiko for kollision med havvindmøllerne (fuglene kolliderer med havvindmøllevingerne og dør).
- At der **kan udelukkes væsentlig påvirkning** af habitatnaturtyperne Sandbanke (1110) og Rev (1170) i de svenske Natura 2000-områder SE0430095 Falsterbohalvön og SE0430187 Sydvästskånes Utsjövatten.

Således er det for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) sammenfattende vurderet, at der er behov for at udarbejde en Natura 2000-konsekvensvurdering af Natura 2000-områderne, som fremgår af Tabel 7-17 nedenfor.

Tabel 7-17 *Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Aktivitet, udpegningsgrundlag samt Natura 2000-områder, der indgår i Natura 2000-konsekvensvurderingen.*

Aktivitet	Udpegningsgrundlag	Natura 2000-områder
Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd)		
Støj fra etablering af havvindmøller	Marsvin Sæler	<ul style="list-style-type: none"> • SE0430095 Falsterbohalvön • SE0430187 Sydvästskånes Utsjövatten
Støj fra havvindmøller i drift	Marsvin Gråsæl Spættet sæl	<ul style="list-style-type: none"> • SE0430187 Sydvästskånes Utsjövatten
Risiko for, at trækkende traner og rovfugle vil kolliderede med havvindmøllerne, eller at havvindmøllerne vil udgøre en barriere for trækkende traner og rovfugle	Trane Havørn Fiskeørn Musvåge Hvepsevåge Fjeldvåge Duehøg Spurvehøg Rød glente Sort glente Rørhøg Blå kærhøg Hedehøg Vandrefalk Lærkefalk	<ul style="list-style-type: none"> • N168 Havet og kysten mellem Præstø Fjord og Grøn-sund • N171 Klinteskov og Klinteskov kalkgrund • N173 Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg-sund, Bøtø Nor og Hyllekrog-Rødsand • SE0420144 Vramsåns mynningsområd • SE0420145 Hammarsjöområdet • SE0420264 Egeside-Pulken Yngsjö • SE0430002 Falsterbo-Foteviken • SE0430087 Klingavålsan • SE0430090 Fultofta-Ringsjön • SE0430172 Sövdesjön • DE1446401 Binnenbudden von Rügen • DE1542401 Vorpommerische Boddenlandschaft und nördlicher Straelsund

	Dværgfalk Tårnfalk	<ul style="list-style-type: none"> • DE1743401 Nordvorpommerische waldlandschaft • DE1747402 Greifswalder Bodden und südlicher Strelsund • DE1941401 Recknitz-und Trebeltal mit Seitenältern und Feldmark • DE2036401 Kariner Land • DE2137401 Warnowtal, Sternberger Seen und untere Mildenitz • DE2147401 Peenetallandschaft • DE2242401 Mecklenburgische Schweitz und Kummerower See
--	-----------------------	--

Natura 2000-konsekvensvurderingen er udarbejdet i overensstemmelse med habitatbekendtgørelsens regler, hvorefter planer og projekter, der ikke direkte er forbundet med eller nødvendige for et Natura 2000-områdes forvaltning, skal underkastes en vurdering af, om de kan medføre skade på Natura 2000-områdets integritet.

Natura 2000-konsekvensvurderingen har til formål at vurdere, om det uden rimelig videnskabelig tvivl kan udelukkes, at en realisering af planen i sig selv eller sammen med realisering af andre planer og projekter kan medføre skade på Natura 2000-områdets integritet.

Et Natura 2000-områdes integritet består af de samlede økologiske strukturer, funktioner og processer og skal sikre, at det gør det muligt at bevare arter og habitatnaturtyper, der er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-området, i overensstemmelse med bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-området. Natura 2000-områdets integritet må ikke skades, og der må ikke ske skade på dets udpegningsgrundlag.

De marine arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områderne er i stor udstrækning afhængige af, at der for målsatte vandområder opnås eller opretholdes god økologisk tilstand og god kemisk tilstand i de pågældende vandområder. De indsatser, der er fastlagt i vandområdeplanerne for marine områder, som også er Natura 2000-områder, er væsentlige bidrag til opnåelsen af bevaringsmålsætningerne i Natura 2000-planerne for de pågældende områder. Det indgår derfor også som et element i Natura 2000-konsekvensvurderingen at inddrage målsætninger i vandområdeplaner og målsætninger for territorialfarvandet i vurderingen af påvirkninger af Natura 2000-områderne.

Natura 2000-konsekvensvurderingen er tilrettelagt og udarbejdet inden for de rammer, som planens bestemmelser og detaljeringsgrad muliggør. Det er væsentligt at forstå, at Natura 2000-konsekvensvurderingen er udarbejdet for en planlægning. Planen i sig selv medfører ikke en påvirkning af Natura 2000-områderne, ligesom planen i sig selv heller ikke giver ret til at gennemføre de aktiviteter og anlæg, som der planlægges for.

7.4.1.1.7.1 Fugle

Der henvises for uddybning til kapitel 7 i Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

På baggrund af Natura 2000-konsekvensvurderingen er det vurderet, at der **kan udelukkes skade** på bestandene af trækkende traner og rovfugle – som er på fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I, og som også indgår i udpegningsgrundlagene for en række danske, svenske og tyske fuglebeskyttelsesområder – i form af barriereeffekt fra havvindmøllerne (havvindmøllerne fungerer som en barriere for fuglene, som eventuelt må bruge ekstra energi på at flyve udenom) eller risiko for kollision med havvindmøllerne (fuglene kolliderer med havvindmøllevingerne og dør). Ligeledes kan en **væsentlig påvirkning** af muligheden for at opnå bevaringsmålsætningerne for fuglearterne i Natura 2000-områderne **udelukkes**.

På baggrund af Natura 2000-konsekvensvurderingen er det desuden vurderet, at der **kan udelukkes skade** på bestandene af trækkende traner og rovfugle på udpegningsgrundlagene som følge af kumulative påvirkninger mellem havvindmølleparker beliggende i de danske, svenske og tyske havområder. Ligeledes kan en **væsentlig kumulativ påvirkning** af muligheden for at opnå bevaringsmålsætningerne for fuglearterne i Natura 2000-områderne **udelukkes**.

Dermed **kan der udelukkes skade** på Natura 2000-områdernes integritet.

Se også afsnit 7.4.1.3.1 og 8.3.2 om kumulative påvirkninger i relation til planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Der henvises for uddybning også til afsnit 8.2 i Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

7.4.1.1.7.2 Havpattedyr

Der henvises for uddybning til kapitel 6 i Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

På baggrund af Natura 2000-konsekvensvurderingen er det vurderet, at det ligger inden for planens udfaldsrum, at **skade på Natura 2000-områdernes integritet sandsynligvis kan undgås**, hvis der anvendes andre anlægsteknikker end nedramning af pælefundamenter, f.eks. gravitationsfundamenter.

Omfanget af påvirkningen ved etablering af havvindmøller kan derimod ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, idet påvirkningsgraden af marsvin og sæler fra dele af Natura 2000-områderne afhænger af en lang række forhold, som ikke er kendte på nuværende tidspunkt, men skal belyses nærmere i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Fortrængningseffekten ind i Natura 2000-områderne kan påvirke bevaringsmålsætningerne for Natura 2000-områderne i forhold til marsvin og sæler. Hvis der bliver tale om en betydelig fortrængningseffekt, f.eks. ved anvendelse af nedramning af pælefundamenter som installationsmetode, vurderes dette at medføre en væsentlig påvirkning af muligheden for at opnå bevaringsmålsætningerne for marsvin og sæler. Hvis der ikke bliver tale om en betydelig fortrængningseffekt, f.eks. ved anvendelse af andre anlægsteknikker som installationsmetode, herunder gravitationsfundamenter, vurderes dette at medføre

en ikke væsentlig påvirkning af muligheden for at opnå bevaringsmålsætningerne for marsvin og sæler.

Se også afsnit 7.4.1.3.2 og 8.3.2 for kumulative støjpåvirkninger i relation til planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Der henvises for uddybning også til afsnit 8.1 i Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

7.4.1.1.8 Bilag IV-arter

Det fremgår af habitatbekendtgørelsens⁹⁹ §§ 10-12, at en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område, er underlagt krav om streng beskyttelse. Disse dyre- og plantearter omtales i daglig tale som bilag IV-arter og dækker over en lang række forskellige dyr og planter: Alle arter af hvaler, alle 17 danske arter af flagermus, flere arter af padder, markfirben, odder, bæver, ulv, birkemus, hasselmus, tykskallet malermusling, insekter, planter og en enkelt art af fisk, nemlig snæbel.

For dyre- og plantearter på bilag IV er der i habitatbekendtgørelsens §§ 10-12 et forbud mod:

- Beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder.

Yngleområder omfatter områder, som er nødvendige for dyrenes kurtisering, parring, fødsel eller opvækst af unger. Definitionen dækker også arealer i nærheden af selve yngleområdet, hvis afkommet er afhængigt af disse arealer.

Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når disse er i hvile. Rasteområder er således områder, hvor dyrene i eller uden for yngletiden opholder sig for at hvile, sove eller overvintre, opholder sig i skjul i større koncentrationer eller opholder sig for at opfylde vigtige livsfunktioner.

For både yngle- og rasteområder gælder, at områder, der benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de pågældende arter.

Hvis en plan kan medføre en væsentlig påvirkning af arternes yngle- og rasteområder, kan planen ikke vedtages¹⁰⁰.

⁹⁹ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

¹⁰⁰ Bekendtgørelse nr. 1476 om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af el-produktionsanlæg og elforsyningsnet på havet af 13. december 2010, jf. § 4 og 5.

Miljøstyrelsen har udarbejdet en vejledning om bl.a. bilag IV-arter¹⁰¹ og har introduceret muligheden for en mere fleksibel beskyttelse af yngle- eller rasteområder baseret på princippet om en vedvarende økologisk funktionalitet, dvs. en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder.

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter som udgangspunkt ikke må beskadiges eller ødelægges af aktiviteter, som der planlægges for eller ansøges om. Områder, der benyttes til fødesøgning, er kun omfattet af beskyttelsen, hvis de samtidigt bruges som yngle- eller rasteområde.

Overordnet set skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af bestandenes yngle- og rasteområder opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Økologisk funktionalitet skal vurderes ud fra en bred økologisk betragtning af det samlede leveområde for en population af en given art snarere end for enkelte lokaliteter og delpopulationer.

Der er udarbejdet en vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). I den forbindelse er der identificeret en række relevante marine og terrestriske bilag IV-arter, som kan påvirkes af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Der henvises til Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport.

Relevante bilag IV-arter for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) (marint):

- Marsvin.

En vurdering af påvirkninger af marsvin kan findes i afsnit 8.1.2 i ovennævnte bilag.

For planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er det sammenfattende vurderet:

En realisering af planen vil medføre støjende anlægsaktiviteter i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Det forudsættes, at Energistyrelsens standardvilkår for undervandsstøj overholdes. De har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Med anvendelse af de nødvendige støjdæmpende tiltag vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for de marine pattedyr kan opretholdes**.

Marsvin vurderes ikke at blive påvirkede af støj fra havvindmøllerne, når de er etableret, og derfor vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

Viden om havvindmøllernes støjkildefrekvens og -styrke foreligger ikke på nuværende tidspunkt, og der kan derfor ikke udarbejdes en endelig vurdering af påvirkningerne af de marine bilag IV-arter.

¹⁰¹ Vejledning nr. 9921 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter af 11. november 2020.

7.4.1.1.9 Vandområder – Kystvande

De danske myndigheder er – som led i den løbende implementering af vandrammedirektivet – forpligtet til i deres administration at forebygge forringelse af tilstanden for overfladevandområder og grundvandsforekomster og sikre opfyldelse af fastlagte miljømål¹⁰².

EU's vandrammedirektiv¹⁰³ fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand – dvs. kystvande, vandløb, søer og overgangsvande, herunder flodmundinger, laguner og lignende – samt grundvand i alle EU's medlemslande.

Vandrammedirektivet fastsætter bl.a., at medlemslandene skal forebygge forringelse af tilstanden for alle målsatte overfladevandområder og grundvandsforekomster og beskytte, forbedre og restaurere alle overfladevandområder og grundvandsforekomster med henblik på at opnå god økologisk tilstand og god kemisk tilstand for overfladevandområder og god kemisk samt kvantitativ tilstand for grundvandsforekomster senest 2015¹⁰⁴.

Vandrammedirektivet er – fra anden vandplanlægningsperiode og frem – gennemført i lov om vandplanlægning¹⁰⁵ med tilhørende bekendtgørelser. Vandplanlægningsloven fastlægger rammerne for beskyttelsen af overfladevand og grundvand. Vandplanlægningsloven forpligter miljøministeren til at fastsætte miljømål, iværksætte indsatsprogrammer samt overvåge og udarbejde vandområdeplaner med henblik på at forebygge forringelse af og opnå god tilstand i overfladevandområder og grundvandsforekomster i overensstemmelse med vandrammedirektivet.

I medfør af vandplanlægningsloven er der gennemført en statslig vandplanlægning, som består i statslige vandområdeplaner for hvert vandområdedistrikt, og som alene er af orienterende karakter. Vandområdeplaner for 3. planperiode – dvs. Vandområdeplanerne 2021-2027 – blev offentliggjort den 15. juni 2023.

Kystvande vurderes nedenfor. For en nærmere vurdering henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv¹⁰⁶ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 4 – Miljørapport.

¹⁰² Se hertil særligt bekendtgørelse nr. 797 af 13. juni 2023 om indsatsprogrammer for vandområdedistrikter (indsatsbekendtgørelsen) § 8 samt bekendtgørelse af lov nr. 1157 af 1. juli 2020 om planlægning (planloven) § 11, stk. 4, nr. 3 og § 13, stk. 1, nr. 4.

¹⁰³ Europa Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger.

¹⁰⁴ Den fastsatte frist i vandrammedirektivet er 2015. Direktivet rummer imidlertid mulighed for at forlænge fristen for målopfyldelse, jf. artikel 4, stk. 4. Miljømålet i Vandområdeplanerne 2021-2027 er for hovedparten af danske vandområder at opnå god tilstand i alle vandområder senest 2027.

¹⁰⁵ Bekendtgørelse nr. 126 af 26. januar 2017 af bekendtgørelse af lov om vandplanlægning.

¹⁰⁶ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er beliggende ca. 15 km fra Stevns og 15 km fra Møn. Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er placeret delvist inden for 12 sømil-grænsen (=22,2 km) fra basislinjen i vandområde 211 Østersøen, 12 sm, hvor der er fastsat miljømål om god kemisk tilstand.

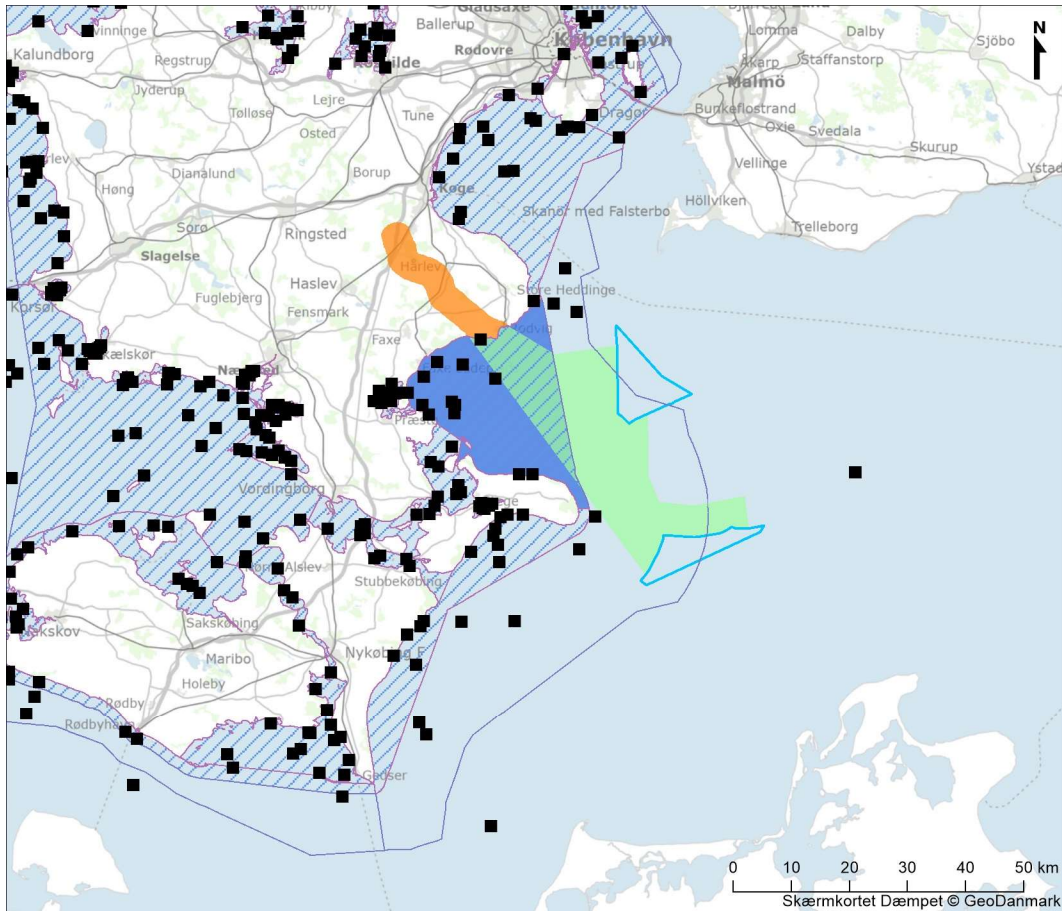
En realisering af planen medfører ikke direkte udledning af miljøfarlige forurenende stoffer, men det forventes, at der i forbindelse med arbejde i havbunden i anlægsfasen (f.eks. afgravning, installation af kabler og anlæg, placering af maskineri) potentielt kan frigives miljøfarlige forurenende stoffer fra havbundssedimenter.

Forstyrrelser og arbejde i havbunden kan medføre ophvirvlet sediment samt frigive næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer, som kan påvirke den kemiske og den økologiske tilstand.

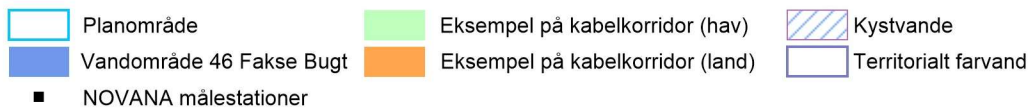
Aktiviteterne i forbindelse med nedlægning af søkabler og/eller rørledninger (ved installation af PtX- og/eller andre innovationsanlæg) kan potentielt påvirke den kemiske og økologiske tilstand i vandområde 46 Fakse Bugt samt vandområde 211 Østersøen, 12 sm.

7.4.1.1.9.1 Vandområde 46 Fakse Bugt

Der er flere NOVANA-målestationer i vandområde 46 Fakse Bugt, jf. Figur 7-50.



NOVANA målestationer



Figur 7-50 Målestationer i vandområde 46 Fakse Bugt (MiljøGIS, 2023).

På målestationerne monitoreres følgende:

- Undervandsstøj fra skibe
- Fauna på blød bund
- Stenrev
- Ålegræs
- Marsvin
- Miljøfarlige forurenende stoffer i fisk
- Næringsstoffer og klorofyl i vand
- Hydrografiske profilmålinger.

Målingerne fra målestationerne kan potentielt blive påvirkede.

7.4.1.1.9.1.1 Vurdering af påvirkninger af den økologiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan frigive eventuelle næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer.

Der vil være en direkte påvirkning af havbunden i vandområdet i kabelkorridoren, da kabel og/eller rørledninger føres gennem vandområde 46 Fakse Bugt.

Det er ikke på nuværende tidspunkt fastlagt, hvilke metoder, der benyttes til nedlægning af kabler og/eller rørledninger, og derfor er omfanget af sedimentophvirvling, -aflejring og -spredning m.v. ukendt. Anvendes nedspuling til nedlægning af kabler og/eller rørledninger, vil et snævert tracé blive påvirket.

Den eksisterende bundfauna vil blive påvirket i det snævre tracé, men vurderes at kolonisere det påvirkede område igen ved indvandring af eksisterende bundfauna og nedslag af larver for vandmasserne. Dette vurderes at ske inden for ganske kort tid og inden for et afgrænset område.

I lyset af at den forventede arealmæssige påvirkning er begrænset, i lyset af at tilstanden for kvalitetselementet bundfauna i vandområdet er god, og i lyset af at bundfaunaen har en evne til hurtigt at kolonisere de påvirkede arealer igen vurderes en realisering af planen ikke at føre til en forringelse af kvalitetselementet bundfauna.

Kvalitetselementet rodfæstede bundplanter (ålegræs) kan blive påvirket af lysforhold og iltforhold. Disse to understøttende kvalitetselementer kan påvirkes ved ophvirvling af sediment (lysforhold) samt frigivelse af næringsstoffer (lysforhold og iltforhold). Da kvalitetselementet rodfæstede bundplanter er defineret som dybdeudbredelsen, skal en påvirkning forekomme over en relativ lang periode for at få en negativ effekt. Grundet den forventede påvirkning inden for ganske kort tid og inden for et afgrænset område vil der ikke ske en ændring af dybdeudbredelsen af rodfæstede bundplanter grundet nedlægning af kabler og/eller rørledninger.

Næringsstoffer kan blive frigivet fra ophvirvlet sediment under nedlægningen af kabler og/eller rørledninger. Der vurderes ikke at være en påvirkning af kvalitetselementet klorofyl forårsaget af næringsstoffrigivelse, da der er tale om en midlertidig og lokal påvirkning, som ikke vurderes at føre til en ændring i tilstandsklassifikationen for kvalitetselementet og dermed til en forringelse af tilstanden i hele vandområdet.

Der er ikke fastsat et indsatsbehov for kvælstof i vandområdet.

Miljøfarlige forurenende stoffer kan blive frigivet fra ophvirvlet sediment under nedlægningen af kabler og/eller rørledninger. Disse kan påvirke koncentrationen de nationalt specifikke stoffer, som understøtter den økologiske tilstand. Der er i øjeblikket god tilstand for de nationalt specifikke stoffer, så der er ikke konstateret overskridelser af miljøkvalitetskravene. Der vurderes at være en stigende risiko for flere miljøfarlige stoffer i havbunds-sedimentet, jo tættere på kysten, der arbejdes, da der er flere kilder til forurening tættere på land.

Af afsnit 7.1.1.7.1 fremgår det, at der er god tilstand for kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer i vandområdet, men at der kun er målt et nationalt specifikt stof (methylnaphthalener, sum). En mulig påvirkning af den økologiske tilstand i vandområde 140 Djursland Øst fra frigivelse af andre nationalt specifikke stoffer fra havbundssediment end denne stofgruppe (methylnaphthalener, sum), som p.t. er målt i vandområdet, skal vurderes i forbindelse med en realisering af planen i form af miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter. I den forbindelse skal der – f.eks. på baggrund af repræsentative analyser af havbundssediment fra påvirkningsområdet og konkrete modelleringer – udarbejdes en konkret vurdering i forhold til overholdelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for at kunne konkludere, om de konkrete projekter udgør en forringelse af tilstanden eller hindrer målopfyldelse for kystvandet.

7.4.1.1.9.1.2 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan frigive eventuelle næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer.

Nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan påvirke den kemiske tilstand i vandområdet i form af frigivelse af stoffer ved ophvirvling af sediment. Der vurderes at være en stigende risiko for flere miljøfarlige stoffer i havbundssedimentet, jo tættere på kysten, der arbejdes, da der er flere kilder til forurening tættere på land.

Af afsnit 7.1.1.7.1 fremgår det, at der er dårlig kemisk tilstand i vandområdet pga. for høje koncentrationer af bly, kviksølv, cadmium og bromerede flammehæmmere (BDE). Dvs. at fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer ikke er overholdt. Der er således målt for høje koncentrationer af for høje koncentrationer af bly, kviksølv, cadmium og bromerede flammehæmmere (BDE) i biota i vandområdet og bly og cadmium i sedimentet i vandområdet.

Forbuddet mod forringelse af den kemiske tilstand, som der p.t. er vejledt om fra Miljøministeriets side, forudsætter derfor, at der ikke sker en målbar stigning i koncentrationen af nogle af de tre stoffer i et repræsentativt overvågningspunkt i vandområdet. Tilsvarende skal det sandsynliggøres, at gravearbejderne ikke fører til frigivelse af andre EU-prioriterede stoffer i koncentrationer, som fører overskridelse af de konkrete miljøkvalitetskrav (ingen forøgelse af koncentrationsværdierne af de forskellige stoffer).

Endelig vurdering i overensstemmelse med forpligtelsen i indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 3, skal udarbejdes i forbindelse med ansøgning om tilladelse til konkrete projekter.

Det er ikke muligt at udarbejde en endelig vurdering af påvirkningerne af den kemiske tilstand af vandområdet på nuværende tidspunkt, da dette forudsætter kendskab til den konkrete anlægsteknik og den geografiske placering af en eller flere mulige kabeltracéer.

7.4.1.1.9.1.3 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af det målsatte vandområde

Det vurderes på baggrund af planens indhold, at det ikke på dette overordnede planiveau kan afvises, at en realisering af planen kan indebære en forringelse af tilstanden for

de EU-prioriterede stoffer (pga. en stigning i koncentrationen i forhold til den eksisterende koncentration af stoffer i vandområdet), når der nedlægges kabler og/eller rørledninger i sedimentet.

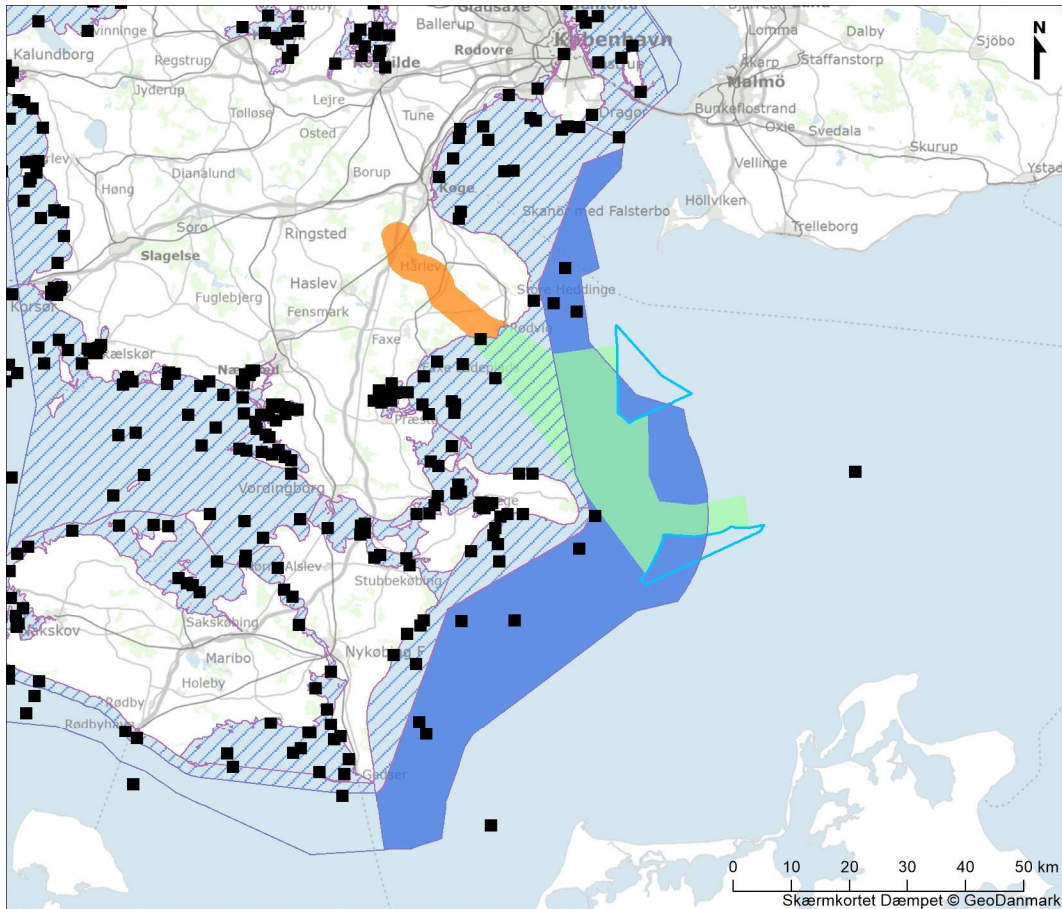
En realisering af planen vurderes ikke at føre til en forringelse af de nationalt specifikke stoffer eller af de biologiske kvalitetselementer bundfauna, rodfæstede bundplanter og klorofyl, som indgår i fastsættelsen af økologisk tilstand.

En realisering af planen vurderes ikke at hindre fastlagte indsatser for kvælstof, da der ikke er noget indsatsbehov for kvælstof i vandområdet.

Samlet set kan det på det nuværende planniveau ikke afvises, at en realisering af planen kan føre til en overskridelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer og dermed til en forringelse den kemiske tilstand. Det kan således ikke afvises, at en realisering af planen kan hindre opfyldelse af miljømål for vandområde 46 Fakse Bugt.

7.4.1.1.9.2 Vandområde 211 Østersøen, 12 sm

Der er flere NOVANA-målestationer i vandområde 211 Østersøen, 12 sm, jf. Figur 7-51.



NOVANA målestationer

- Planområde
- Vandområde 211 Østersøen, 12 sm
- NOVANA målestationer
- Eksempel på kabelkorridor (hav)
- Eksempel på kabelkorridor (land)
- Kystvande
- Territorialt farvand

Figur 7-51 Målestationer i vandområde 211 Østersøen, 12 sm (MiljøGIS, 2023).

På målestationerne monitoreres følgende:

- Stenrev
- Marsvin
- Miljøfarlige forurenende stoffer i sedimentet
- Miljøfarlige forurenende stoffer i muslinger og snegle
- Miljøfarlige forurenende stoffer i fisk
- Næringsstoffer og klorofyl i vand
- Hydrografiske profilmålinger.

Uden for 12 sm-zonen:

- Bundfauna på blød bund
- Zooplankton
- Fytoplankton
- Ikke hjemmehørende arter

- Næringsstoffer og klorofyl i vand
- Hydrografiske profilmålinger.

Målingerne fra målestationerne kan potentielt blive påvirkede.

7.4.1.1.9.2.1 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger som kan frigive eventuelle eksisterende miljøfarlige forurenende stoffer (EU-prioriterede stoffer)
- Anlægsarbejde i havbunden i planområdet med eventuel frigivelse af miljøfarlige stoffer (EU-prioriterede stoffer).

Anlægsarbejde i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan potentielt påvirke den kemiske tilstand i vandområde 211 Østersøen, 12 sm, hvor der er krav om god kemisk tilstand ud til 12 sømil. Der sker ikke en udledning af nogen miljøfremmede stoffer som følge af en realisering af planen, men når der arbejdes i havbunden, kan eventuelle eksisterende miljøfarlige forurenende stoffer frigives fra sedimentet på ny. Der vurderes at være en stigende risiko for flere miljøfarlige stoffer i havbundssedimentet, jo tættere på kysten, der arbejdes, da der er flere kilder til forurening tættere på land.

Af afsnit 7.1.1.7.2 fremgår det, at der er dårlig kemisk tilstand i vandområdet pga. for høje koncentrationer af bly, kviksølv, cadmium og bromerede flammehæmmere (BDE). Dvs. at fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer ikke er overholdt. Der er således målt for høje koncentrationer af for høje koncentrationer af bly, kviksølv, cadmium og bromerede flammehæmmere (BDE) i biota i vandområdet og bly og cadmium i sedimentet i vandområdet.

Forbuddet mod forringelse af den kemiske tilstand, som der p.t. er vejledt om fra Miljøministeriets side, forudsætter derfor, at der ikke sker en målbar stigning i koncentrationen af nogle af de tre stoffer i et repræsentativt overvågningspunkt i vandområdet. Tilsvarende skal det sandsynliggøres, at gravearbejderne ikke fører til frigivelse af andre EU-prioriterede stoffer i koncentrationer, som fører overskridelse af de konkrete miljøkvalitetskrav (ingen forøgelse af koncentrationsværdierne af de forskellige stoffer).

Endelig vurdering i overensstemmelse med forpligtelsen i indsatsbekendtgørelsens § 8, stk. 3, skal udarbejdes i forbindelse med ansøgning om tilladelse til konkrete projekter.

Det er ikke muligt at udarbejde en endelig vurdering af påvirkningerne af den kemiske tilstand af vandområdet på nuværende tidspunkt, da dette forudsætter kendskab til den konkrete anlægsteknik og den geografiske placering af en eller flere mulige kabeltracéer.

7.4.1.1.9.2.2 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af det målsatte vandområde

Det vurderes på baggrund af planens indhold, at det ikke på det nuværende planniveau kan afvises, at en realisering af planen kan indebære en forringelse af tilstanden for de EU-prioriterede stoffer (pga. en stigning i koncentrationen i forhold til den eksisterende

koncentration af stoffer i vandområdet), når der nedlægges kabler og/eller rørledninger i sedimentet.

En realisering af planen vurderes ikke at hindre fastlagte indsatser for kvælstof, da der ikke er noget indsatsbehov i forhold til kvælstof i vandområdet.

Samlet set kan det på det nuværende planniveau ikke afvises, at en realisering af planen kan føre til en overskridelse af fastsatte miljøkvalitetskrav for EU-prioriterede stoffer og dermed til en forringelse den kemiske tilstand. Det kan således ikke afvises, at en realisering af planen kan hindre opfyldelse af miljømål for vandområde 211 Østersøen, 12 sm.

7.4.1.1.9.3 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af vandområder i forhold til scenarier

De identificerede påvirkninger i vandområderne omfatter:

- Nedlægning af kabler og/eller rørledninger som kan frigive eventuelle eksisterende miljøfarlige forurenende stoffer (EU-prioriterede stoffer)
- Anlægsarbejde i havbunden i planområdet med eventuel frigivelse af miljøfarlige stoffer (EU-prioriterede stoffer).

Påvirkningerne fra de anførte aktiviteter er forbundet med sedimentophvirvling, -aflejring og -spredning, som kan føre til frigivelse af miljøfarlige stoffer (EU-prioriterede stoffer). Derudover vil påvirkningerne afhænge af omfanget af anlægsarbejder i havbunden.

Overordnet set vil det scenarie med den laveste udnyttelsesgrad af planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) medføre den mindste påvirkning, og tilsvarende vil det scenarie med den højeste udnyttelsesgrad af planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) føre til den største påvirkning.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektgodkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal det vurderes, om de identificerede påvirkninger vil indebære en forringelse af tilstanden for de målsatte kystvande eller hindre målopfyldelse.

7.4.1.1.9.4 Sammenfattende vurdering af påvirkninger af vandområder

Vandområdevurderingen har identificeret to relevante målsatte kystvande, som kan blive påvirket ved en realisering af planen. Disse er oplyst nedenfor.

For planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd):

- Vandområde 46 Fakse Bugt. Hovedvandopland DK2.6 Østersøen
- Vandområde 211 Østersøen, 12 sm. Hovedvandopland DK2.6 Østersøen.

Vandområdevurderingen har desuden identificeret to påvirkninger, som ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan påvirke de to målsatte kystvande ovenfor:

- 1) Frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer i forbindelse med arbejde i havbunden
- 2) Frigivelse af næringsstoffer i forbindelse med arbejde i havbunden.

De mulige påvirkninger kan opstå som følge af anlægsarbejder, der fører til en ophvirvling af sediment i havbunden, som kan medføre en frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer i vandsøjlen. Derved gøres dele af de frigivne stoffer biotilgængelige for levende organismer. Der er tale om frigivelse af stoffer, som allerede findes i vandområdet. Disse påvirkninger vurderes at være generelle påvirkninger for alle anlægsaktiviteter på havet og gælder altså ikke kun ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Påvirkningerne er vurderet i forhold til de fastsatte miljømål, herunder fastlagte indsatser, og med udgangspunkt i den eksisterende tilstand for de enkelte kvalitetselementer og gældende miljøkvalitetskrav.

Sammenfattende er det vurderet:

- Der er en generel risiko forbundet med anlægsarbejder i havbunden, som kan medføre forringelse af den økologiske og kemiske tilstand. En realisering af planen kan medføre **en forringelse eller hindring af målopfyldelse for kemisk tilstand** i vandområde 46 Fakse Bugt. Denne påvirkning skal vurderes i forbindelse med den videre planlægning af konkrete projekter. **Økologisk tilstand vurderes ikke at blive påvirket.**
- Der er en generel risiko forbundet med anlægsarbejder i havbunden, som kan medføre forringelse af den kemiske tilstand. En realisering af planen kan medføre **en forringelse eller hindring af målopfyldelse for kemisk tilstand** i vandområde 211 Østersøen, 12 sm. Denne påvirkning skal vurderes i forbindelse med den videre planlægning af konkrete projekter. Der er ikke fastsat miljømål for økologisk tilstand.

Det er ikke muligt at vurdere disse påvirkninger nærmere pga. det overordnede niveau, som planen p.t. er på. For at kunne vurdere påvirkningerne skal der foreligge de nødvendige oplysninger om lokaliteten for anlægsarbejder, der kan medføre ophvirvling af sediment, omfanget af denne aktivitet, hvilke miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer, der eventuelt forekommer på lokaliteten og dermed mængder, som eventuelt frigives. Først når disse oplysninger – samt en række andre nødvendige oplysninger – foreligger, kan påvirkningerne af vandområderne fra kommende aktiviteter omfattet af planen vurderes.

Ud over den ovenfor beskrevne generelle risiko for frigivelse af miljøfarlige forurenende stoffer og næringsstoffer – forbundet med ophvirvling af sediment ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger i havbunden – er der ikke identificeret andre påvirkningsmuligheder på det overordnede niveau, som planen p.t. er på.

I forbindelse med en realisering af planen i form af konkrete projekter vil en godkendelse heraf forudsætte en konkret vurdering af, at de konkrete projekter ikke kan medføre en forringelse af økologisk eller kemisk tilstand i kystvandområdet og ikke kan hindre opfyldelse af det fastlagte miljømål, herunder gennem de i indsatsprogrammet fastlagte foranstaltninger.

For de nævnte vandområder – vandområde 46 Fakse Bugt og vandområde 211 Østersøen, 12 sm – gælder, at der i forbindelse med den senere mere detaljerede planlægning bør udarbejdes de nødvendige vurderinger på baggrund af prøver taget i forbindelse med de konkrete projekter.

7.4.1.1.10 Havstrategi

De af havstrategiens målsætninger, der kan påvirkes af en fremtidig realisering af planen, vurderes nedenfor. For en nærmere vurdering henvises til Vurdering i henhold til havstrategidirektiv¹⁰⁷ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 5 – Miljørapport.

Den danske havstrategi er inddelt i 11 kvalitative deskriptorer, dvs. emner, der hver især beskriver en række tilstandselementer i og påvirkninger af havmiljøet. Deskriptorerne giver tilsammen en helhedsorienteret vurdering af havmiljøets tilstand.

Danmark skal i henhold til sin nationale havstrategi beskrive god miljøtilstand på grundlag af disse 11 kvalitative deskriptorer.

Den danske havstrategi omfatter følgende deskriptorer:

- Biodiversitet (D1)
- Ikke hjemmehørende arter (D2)
- Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande (D3)
- Havets fødenet (D4)
- Eutrofiering (D5)
- Havbundens integritet (D6)
- Hydrografiske ændringer (D7)
- Forurenende stoffer (miljøfarlige stoffer) (D8)
- Forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum (D9)
- Marint affald (D10)
- Undervandsstøj (D11).

De enkelte deskriptorer er hver især vurderet i forhold til potentielle påvirkninger ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Følgende er vurderet relevante:

- Biodiversitet (D1)
- Havets fødenet (D4)

¹⁰⁷ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger, herefter havstrategidirektivet.

- Havbundens integritet (D6)
- Hydrografiske ændringer (D7)
- Marint affald (D10)
- Undervandsstøj (D11).

Overordnet er det vurderet, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke påvirker hverken miljøtilstanden eller miljømålene under den danske havstrategi.

Der er dog **ét opmærksomhedspunkt**, der skal adresseres i forbindelse med miljøvurderinger af konkrete projekter ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd):

Kumulative virkninger fra fremtidige havvindmøller etableret hovedsageligt i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan ikke afvises i relation til havpattedyr. Den forventede udbygning af havvind i det danske, svenske og tyske havområde samt det forhold, at populationen af marsvin i især Østersøen er i kritisk tilstand, betyder, at kumulative påvirkninger må forventes. Omfanget og betydningen af påvirkningerne kan ikke vurderes nærmere på nuværende tidspunkt, mens skal vurderes nærmere i forbindelse med miljøvurderinger af konkrete projekter ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Det er vurderet, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke i øvrigt påvirker opnåelsen af målsætninger i havstrategiens indsatsprogram.

I planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og i umiddelbar nærhed er der udlagt en række overvågningsstationer i henhold til den danske havstrategi. Når den præcise placering af havvindmøllerne i planområderne kendes, skal det vurderes, om der er en påvirkning af mulighederne for opnåelse af den danske havstrategis målsætninger.

7.4.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

7.4.1.2.1 Effekter på hydrografiske forhold og afledte effekter på det marine økosystem

Havvindmøller forårsager nedsættelse af vindhastigheden og øget turbulens i læsiden af havvindmøllen, hvilket forårsager nedsat strømhastighed og påvirker den vertikale vandudveksling, vandtemperaturen, saliniteten og lagdelingen af vandmasserne. Størrelsen af påvirkningen er afhængig af antallet af havvindmøller og diameteren af deres vinger. Tilstedeværelsen af havmøllefundamenter, erosionsbeskyttelse m.v. kan også påvirke strømforholdene. Ændringer i strømforholdene kan potentielt påvirke det marine økosystem.

Det vurderes, at:

- Påvirkningen af strømforholdene vil være ubetydelig for basisscenarierne 1a, 1b, 2a og 2b

- Strømningsmodstanden for overplantingsscenarierne 3 og 4 kan øges til et niveau, der kan medføre, at strømmen i nogen grad afbøjes. Det overordnede strømningsbillede ændres herved. Påvirkningen vurderes at være moderat.

Derfor vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) uden overplanting ikke vil påvirke det marine økosystem som følge af ændringer i lokale bølge- og strømforhold. Det kan ikke udelukkes, at overplanting kan påvirke økosystemet lokalt, men denne påvirkning vurderes at være moderat.

7.4.1.2.2 Fugle

Det vurderes, at der kan være marginale forskelle i kollisionsrisikoen for fugle. Kollisionsrisikoen for forskellige fuglearter i en havvindmøllepark er afhængig af:

- Flyvehøjden over havoverfladen for den pågældende art
- Flyveaktiviteten af den pågældende art
- Havvindmøllernes rotordiameter
- Minimumsafstanden fra havoverfladen til rotorspids
- Antallet af havvindmøller i havvindmølleparken.

Forskellene mellem de forskellige scenarier i relation til kollisionsrisiko for fugle beror på forskelle i havvindmøllernes rotordiameter og antallet af havvindmøller i havvindmølleparken.

Det vurderes, at kollisionsrisikoen for rovfugle og spurvefugle for overplantingsscenarierne 3 og 4 vil være større end for basisscenarierne 1a, 1b, 2a og 2b, da der etableres flere og/eller større havvindmøller med flere rotor/større rotordiameter. Det vurderes umiddelbart, at der er tale om mindre forskelle.

For traner vurderes det, at antallet af havvindmøller og havvindmøllernes rotordiameter er af mindre betydning, idet observationerne ved de eksisterende Kriegers Flak I Havvindmøllepark og EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark viste, at tranerne enten fløj udenom eller over de to havvindmølleparker, og at undvigelsesraten var rundt regnet 100 %. Flyvehøjderne for traner, der fløj over havvindmølleparkerne, var i gennemsnit 583 m, når havvindmøllerne var i drift, hvilket er i sikker afstand fra de 15 MW eller 27 MW-havvindmøller med en højde på henholdsvis 263 og 330 m, som miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) baseres på. Derfor vurderes det, at der ikke vil være forskelle i antal tranekollisioner mellem de forskellige scenarier.

7.4.1.2.3 Flagermus

Potentielle påvirkninger af flagermus marint er alene knyttet til driftsfasen og omfatter risiko for, at trækkende flagermus kolliderer med havvindmøllerne, ligesom lysafmærkning af havvindmøllerne med kraftigt hvidt lys kan forvirre trækkende flagermus¹⁰⁸. Dette gælder alle trækkende arter.

¹⁰⁸ Nogle arter af flagermus afskrækkes af lys – herunder de fleste myotisarter – mens andre arter af flagermus tiltrækkes af lys, sandsynligvis fordi lyset tiltrækker de insekter, som de præderer på. Arter, der tiltrækkes af lys, er f.eks. skimmelflagermus, dværgflagermus og pipistrelflagermus.

Havvindmøllerne i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er beliggende i en kendt trækrute for trækkende flagermus.

Havvindmøllerne i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) planlægges så langt fra kysten (ca. 15 km fra land), at de kun i meget sjældne tilfælde vurderes at kunne tiltrække flagermus, der flyver ud fra kysten for at søge føde omkring havmøllerne¹⁰⁹, og givet fald kun de store arter som brunflagermus, skimmelflagermus, sydflagermus og nordflagermus (WSP, 2023).

Der foregår i forbindelse med de igangværende forundersøgelser en kortlægning af potentielle flagermustræk i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

I forhold til påvirkninger fra kollision af flagermus kan nødvendige tiltag bl.a. omfatte tilpasning af havvindmøllernes cut in speed på bestemte årstider og tilpasning af havvindmøllernes lysmarkering.

7.4.1.2.4 Havpattedyr

Den væsentligste påvirkning af havpattedyr vurderes være undervandsstøj i forbindelse med etablering og drift af havvindmøllerne.

Påvirkningerne afhænger af det scenarie, der realiseres, bl.a. valg af havvindmøllestørrelse (15 eller 27 MW), valg af installeret kapacitet (med eller uden overplantning) og hvorvidt der etableres af eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, på havet. Overordnet set vurderes det, at der vil være flest miljøpåvirkninger, jo større havvindmøller og større installeret kapacitet, der vælges, samt i de tilfælde, hvor der etableres innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, på havet.

Det er vanskeligt at vurdere, om påvirkningen er større eller mindre ved at vælge 27 MW-havvindmøller frem for 15 MW-havvindmøller sammenlignet med at vælge et scenarie med eller uden innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg. Samtidig vil det afhænge af en række andre faktorer, f.eks. om der skal nedrammes pæle til fundering, eller om havvindmøllerne etableres på andre typer af fundamenter, som ikke kræver nedramning.

Når havvindmølleparker anlægges, kan forskellige havvindmøllefundamenter eventuelt komme på tale. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære. I forbindelse med vurderingerne tages afsæt, at der skal nedrammes monopæle.

¹⁰⁹ De små flagermusarter flyver næppe mere end 1-2 km væk fra kysten, mens de store flagermusarter som f.eks. brunflagermus og skimmelflagermus i enkelte i sensommeren tilfælde er registreret som fødesøgende 15-20 km fra kysten (ikke publiceret data, (WSP, 2023)). Fødesøgning til havs foregår primært ved vindhastigheder under 3 m/s, hvilket er cut in speed på de fleste havvindmøller. Havvindmøllers potentielle påvirkninger af flagermus, der søger føde til havs, vurderes kun at være aktuelt for havvindmøller placeret tæt på kysten.

Ved etablering af pælefundamenter genereres der impulslyde, mens det ikke nødvendigvis er tilfældet ved etablering af innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, medmindre de anlægges som platforme, som nedrammes med pælefundamenter.

På baggrund af ovenstående rangeres de forskellige scenarier for undervandsstøj for havpattedyr som følger:

Undervandsstøjen vurderes at være mindst for scenarie 1a og 1b og mindre for scenarie 1a end 1b. Scenarie 1a er baseret på den mindste havvindmølle (15 MW) og med det mindste antal havvindmøller. Scenarie 1b er inklusiv innovationsanlæg, idet det ikke på det foreliggende grundlag vides, om og i så fald i hvilket omfang, de genererer impulsstøj ved etablering.

Undervandsstøjen vurderes at være næstmindst for scenarie 2a og 2b og mindre for scenarie 2a end 2b. Scenarie 2a er baseret på den største havvindmølle (27 MW) og med det næstmindste antal havvindmøller. Scenarie 2b er inklusiv innovationsanlæg, idet det ikke på det foreliggende grundlag vides, om og i så fald i hvilket omfang, de genererer impulsstøj ved etablering.

For scenarie 3 vurderes undervandsstøjen at være højere end for scenarie 1 og 2. Scenarie 3 er baseret på den mindste havvindmølle (15 MW).

For scenarie 4 vurderes undervandsstøjen at være højere end for scenarie 1, 2 og 3. Scenarie 4 er baseret på den største havvindmølle (27 MW).

Både scenarie 3 og 4 vil have en del flere havvindmøller, der genererer støj både under anlæg og i drift, end scenarie 1 og 2. Samtidig vil både scenarie 3 og 4 have innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg. Påvirkninger grundet undervandsstøj i forbindelse med innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, vurderes stort set at være sammenlignelige for de to scenarier.

Der henvises til appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj.

7.4.1.3 Kumulative virkninger

7.4.1.3.1 Havfugle og trækkende rovfugle, traner og spurvefugle

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ligger i en vigtig trækrute for traner mellem Sverige og Tyskland.

Fugle bevæger sig på tværs af landegrænserne, herunder mellem den tyske, danske og svenske del af Østersøen.

Flere havvindmølleparker etableret i det samme biogeografiske område, som en given fuglebestand tilhører, kan potentielt medføre en øget kumulativ risiko for tab som følge af kollision med havvindmøllerne eller øget energiforbrug ved undvigedfærd. Flere havvindmølleparker kan også medføre et samlet funktionelt tab af vigtige fødesøgnings- og

rasteområder for havfugle, der udnytter de samme områder, som havvindmølleparkerne er etableret i.

På det foreliggende grundlag vurderes det, at der ikke opstår væsentlige kumulative virkninger på havfugle, rovfugle og spurvefugle ved en realisering af planen, bl.a. fordi det er meget små andele af de samlede populationer, der påvirkes. Det vurderes også, at der ikke opstår væsentlige kumulative virkninger på trækkende traner.

I de hidtidige beregninger af tranekollisioner med havvindmøller i området er anvendt en undvigelsesrate for tranerne på 83 %, hvilket ifølge nye danske undersøgelser, som er mere omfattende, er sat alt for lavt. De nye danske undersøgelser ved de eksisterende havmølleparker Kriegers Flak og EnBW Baltic 2 samt en vindmøllepark på land ved Klim Fjordholme har vist en undvigelsesrate på omkring 100 % (WSP, 2023) (Drachmann m.fl., 2021).

Desuden har undersøgelsen ved Kriegers Flak og EnBW Baltic 2 vist en flyvehøjde for tranerne over havvindmølleparkerne på 583 m i gennemsnit, når havvindmøllerne i drift, hvilket er i sikker afstand fra de 263 m høje 15 MW-havvindmøller og de 330 m høje 27 MW-havvindmøller, der anvendes som eksempler i miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), og som i stigende grad anvendes ved etablering af nye havvindmølleparker.

På baggrund af de nye danske undersøgelser af undvigelsesraten af traner i forhold til havvindmøller vurderes det, at der ikke er risiko for øgede tranekollisioner i et omfang, der påvirker tranebestanden eller forårsager undvigedfærd, idet tranerne ikke skal flyve i store afstande uden om havvindmølleparken, og idet udbygningen af havmølleparker i det hele taget mellem Sverige og Tyskland næppe er af et omfang, hvor havmølleparkerne ligger i et ubrudt bælte mellem de to lande.

Det vurderes, at der ikke opstår **væsentlige kumulative virkninger** på overvintrende havfugle, trækkende traner, trækkende rovfugle og trækkende spurvefugle i forbindelse med etablering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i kumulation med andre planer og projekter i dansk, svensk og tysk farvand.

7.4.1.3.2 Havpattedyr

Der må generelt i Østersøen forventes anlægsaktiviteter i en relativ lang periode som følge af etablering af konkrete havvindmølleparker, herunder hvis havvindmølleparkerne etableres samtidigt eller i forlængelse af hinanden. Samtidig med anlægsaktiviteter som følge af etablering af en konkret dansk havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) forventes således anlægsaktiviteter som følge af etablering af en konkret dansk havvindmøllepark (Aflandshage¹¹⁰), en konkret dansk havvindmøllepark (Nordre Flint¹¹¹) og en konkret tysk havvindmøllepark (Baltic 1). Det kan forstærke effekterne af undervandsstøj på havpattedyr. Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbindelse med planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og kendskabet til udbredelsen af marsvin, gråsæl og spættet

¹¹⁰ Projekt er dog p.t. sat i bero.

¹¹¹ Projekt er dog p.t. sat i bero.

sæl i Østersøen vurderes det sandsynligt, at der kan opstå en **moderat** kumulativ påvirkning af marine pattedyr, især marsvin, grundet støj fra anlægsaktiviteter.

Når havvindmøllerne i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er etableret, er der allerede etableret, eller forventes der etableret, en række havvindmølleparker i den svenske, tyske og danske del af Østersøen, herunder Svensk Kriegers Flak (svensk), Triton Havvindmøllepark¹¹² (svensk), Baltic 1 Havvindmøllepark (tysk), EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark (tysk), Baltic Eagle Havvindmøllepark (tysk), Arcadis Ost Havvindmøllepark (tysk) og Kriegers Flak Havvindmøllepark (dansk). De nævnte havvindmølleparker har forskellige størrelser/-typer af havvindmøller etc. Derfor varierer den undervandsstøj, der genereres, når havvindmøllerne er etableret og er i drift. Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbindelse med planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og kendskabet til udbredelsen af især gråsæl og spættet sæl i Østersøen, herunder i og omkring planområdet, vurderes det sandsynligt, at **påvirkningerne vil være ubetydelige**.

I forbindelse med senere miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete havvindmølleprojekter bør der foretages en nærmere analyse af undervandsstøjens betydning for havpattedyrene både i anlægsfasen og driftsfasen. I den forbindelse kan potentielle påvirkninger af havpattedyr og særligt marsvin fra kumulativ undervandsstøj fra flere havvindmølleparker, herunder i anlægsfasen og driftsfasen, modelleres for at vurdere påvirkningen. Desuden bør myndighederne i Sverige, Tyskland og Danmark i relevant omfang indgå i en dialog om betydningen af undervandsstøj for havpattedyrene på tværs af landegrænserne – ikke mindst af hensyn til den truede bæltshavsbestand af marsvin i Østersøen.

På baggrund af de tidsmæssige forskelle mellem de planlagte aktiviteter, vurderes det, at de mulige kumulative virkninger vil være begrænsede.

Det vurderes, at de mulige kumulative påvirkninger ikke vil skade de pågældende Natura 2000-områders integritet.

7.4.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Når havvindmølleparker anlægges, kan forskellige havvindmøllefundamenter eventuelt komme på tale. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære.

Hvis nedramning af monopæle vælges til installation af havvindmøller, vil Energistyrelsen i tilladelserne til de konkrete projekter stille en række standardvilkår om nedramning af monopæle og vibrationsinstallation, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Med andre ord skal de konkrete projekter efter behov tilpasses for at sikre, at kravet overholdes. Tilpasningen kan f.eks. ske i form af

¹¹² Tidsplan er dog ikke p.t. kendt.

brug af hydro sound damper (Hydro Sound Damper, HSD) og dobbelte boblegardiner (Double Big Bubble Curtain, DBBC).

Vilkår om undervandsstøj tilpasses altid de konkrete projekter, og standardvilkår kan derfor – hvis det vurderes, at påvirkningen er væsentlig, selvom standardvilkår overholdes – ledsages af supplerende vilkår om yderligere reduktion af støjpåvirkningen.

Det faglige grundlag for regulering af støj fra nedramning af monopæle og vibrationsinstallation er udviklet af støjekspertes og biologer og er løbende justeret i tak med ny viden (Energistyrelsen, Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles, 2023).

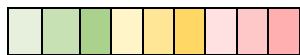
Der henvises til appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj, herunder baggrund for og forslag til muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger for så vidt angår undervandsstøj.

7.4.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til økosystemer, bundfauna, fisk, fortrængningseffekt på fugle, kollisionsrisiko for fugle, barriereeffekt på fugle og havpattedyr.

*Tabel 7-18 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på økosystemer (afledte virkninger på marine økosystemer som følge af effekter på de hydrografiske og havbundsmorfologiske forhold).
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på bundfauna.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på fisk.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på fortrængningseffekt på fugle.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på kollisionsrisiko for fugle.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på barriereeffekt på fugle.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på havpattedyr, og at der anvendes andre anlægsteknikker, f.eks. gravitationsfundamenter, som installationsmetode. Påvirkningen kan blive væsentlig, hvis der anvendes nedramning af pælefundamenter som installationsmetode.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

7.4.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Store havvindmølleprojekter kan betyde, at befolkningen og i nogle tilfælde menneskers sundhed påvirkes; på havet skal planens indvirkning på emner som flysikkerhed, sejladsikkerhed og luftbåren støj derfor vurderes.

I det følgende beskrives påvirkninger for så vidt angår flysikkerhed (civil og militær), sejladsikkerhed og luftbåren støj på grundlag af beskrivelsen af den eksisterende miljøtilstand beskrevet i kapitel 7.1.2.

7.4.2.1 Flysikkerhed (civil og militær)

Etablering af havvindmølleparker kan medføre en påvirkning af civile flyvninger og lufthavnstrafik i anlægs- og driftsfasen. De mulige påvirkninger af luftfarten kan forårsages af indskrænkning af luftrummet eller en forøgelse af risikoen for kollision mellem luftfartøjer og havvindmøller inden for havvindmølleparkernes områder samt andre eventuelle objekter, hvis højden overstiger 150 m.

Typisk vil påvirkningen af flysikkerheden stige med stigende størrelse af havvindmøllerne, men i forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste inden for havvindmølleparkernes områder kan mindre møller give større udfordringer, da de forventeligt vil placeres med større tæthed end de større møller.

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II fastsætter ikke en maksimal højde for de havvindmøller, som kan opstilles i planområdet, men udgangspunktet for miljøvurderingen er to typer af møller – en 15 MW mølle med en totalhøjde på 263 m og en 27 MW mølle med en totalhøjde på 330 m.

I det følgende redegøres der for planens betydning for flysikkerheden og flytrafikken som følge af etablering af en havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Desuden redegøres der for relevante regler og krav til afmærkning og godkendelse hos luftfartsmyndighederne.

Nedenstående har en nær sammenhæng til forholdene vedrørende radar- og radiokæder beskrevet i afsnit 7.1.3.3 og afsnit 7.4.3.3.

7.4.2.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

I anlægsfasen vil den potentielle påvirkning skyldes tilstedeværelse af arbejdsfartøjer med høje objekter f.eks. jack-up ben eller kraner. Installationsfartøjer og havvindmøller skal afmærkes i henhold til gældende regler om afmærkning BL 3-10 (Bestemmelser om luftfartshindringer) og BL 3-11 (Bestemmelser om luftfartsafmærkning af vindmøller). Anlægsarbejdet skal planlægges i samarbejde med Trafikstyrelsen af hensyn til flysikkerheden. Dette sker ved en forespørgsel til styrelsen, se afsnit 6.4.2.1.

Planområdet er beliggende i så stor afstand fra lufthavne og flyvepladser på land, at der vurderes ikke at opstå konflikter med de hindringsbegrænsede flader omkring Københavns Lufthavn og Roskilde Lufthavn i driftsfasen. På land forventes planen heller ikke at medføre byggeri eller anlæg herunder etablering eller udvidelse af transformatorstationer inden for flyvepladsernes højdebegrænsninger. Det vurderes på denne baggrund, at påvirkningen af flytrafikken i forbindelse med etablering og drift af havvindmølleparker inden planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil være **ubetydelig**. Sandsynligheden for civile flyvninger i mindre luftfartøjer over planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er minimal pga. afstanden til land, hvorfor påvirkninger af denne type flyvninger også vurderes at være **ubetydelig**.

Der vil som følge af etablering af konkrete havvindmølleparker kunne pålægges restriktioner på fremtidige flyvninger af hensyn til flysikkerheden. Som følge af møllernes forventede højde (>150 m) vil flyvning over fremtidige parker i planområdet Kriegers Flak II blive reguleret f.eks. ved at fly ved flyvning i lavere højde ledes uden om området.

Det forventes, at der i forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste kan ske flyvning med redningshelikopter i lave højder og i visse tilfælde vil det være nødvendigt at flyve ind mellem havvindmøllerne, selvom turbulens nær havvindmøllerne kan give udfordringer.

I forhold til militære flyvninger og den potentielle påvirkning af militære radar- og radiokommunikationssystemer generelt henvises til vurderingerne af den potentielle påvirkning af radar- og radiokæder i afsnit 7.4.3.3.

7.4.2.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Typisk vil påvirkningen af flysikkerheden stige med stigende antal og dimensioner af havvindmøller i planområdet, men på det foreliggende grundlag er det ikke muligt at vurdere miljøpåvirkningen specifikt for de seks scenarier.

I forbindelse med eftersøgnings- og redningstjeneste i planområdet er det muligt, at mindre havvindmøller kan give større udfordringer, da de sandsynligvis placeres med større tæthed end de større havvindmøller.

Herudover vurderes der ikke at være påvirkninger af flytrafikken, som knytter sig til specifikke scenarier.

7.4.2.1.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen fra svensk, tysk og dansk side, kan føre til kumulative virkninger i relation til flysikkerheden.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interesseudsættningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk, tysk og dansk farvand.

Myndighederne i Sverige, Tyskland og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

7.4.2.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

I forhold til den civile luftfart vil der i processen frem mod etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) være behov for at indgå i en dialog med luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, om hensigtsmæssig tilrettelæggelse af anlægsaktiviteterne samt restriktioner på fremtidige flyvninger.

7.4.2.1.4.1 Myndighedsproces

Lovgivningen er indrettet, så det er muligt at fremsende en forespørgsel til luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, for at få afstemt muligheden for at etablere havvindmøller i forhold til luftfartslovgivningen.

<Det er samtidig muligt at få en forhåndstilkendegivelse/vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen om, hvilken luftfartsafmærkning, der vil blive krævet i relation til en havvindmøllepark. Denne afstemning sker normalt i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Forhåndstilkendegivelsen/den vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen indebærer ikke nødvendigvis en indikation af, hvorvidt den påtænkte placering vil være uproblematisk i forhold til lufttrafikens sikkerhed. Trafikstyrelsen anbefaler derfor, at der også tages kontakt til relevante interessenter inden for luftfart – f.eks. nærliggende flyvepladser, Forsvaret og Naviair – på et tidligt tidspunkt i overvejelserne om etablering af luftfartshindringer (Trafikstyrelsen, 2023).

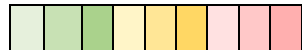
Det er først i forbindelse med en anmeldelse af havvindmøllerne som luftfartshindringer, at Trafikstyrelsen foretager en nærmere vurdering af, om hindringen vil frembyde fare og bl.a. forholder sig til hindringens placering og højde i forhold til nærliggende navigationshjælpemidler for luftfarten, påvirkning af en-route-trafikken, flyvepladsers placeringer og Forsvarets behov.

7.4.2.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til flysikkerhed (civil og militær).

Tabel 7-19 Samlet vurdering.
 Tabellen kan *ikke* stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattekat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
 Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
 Gul: Moderate påvirkninger.
 Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på civil flysikkerhed. Dialog med luftfartsmyndigheder er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på militær flysikkerhed.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

7.4.2.2 Sejladssikkerhed

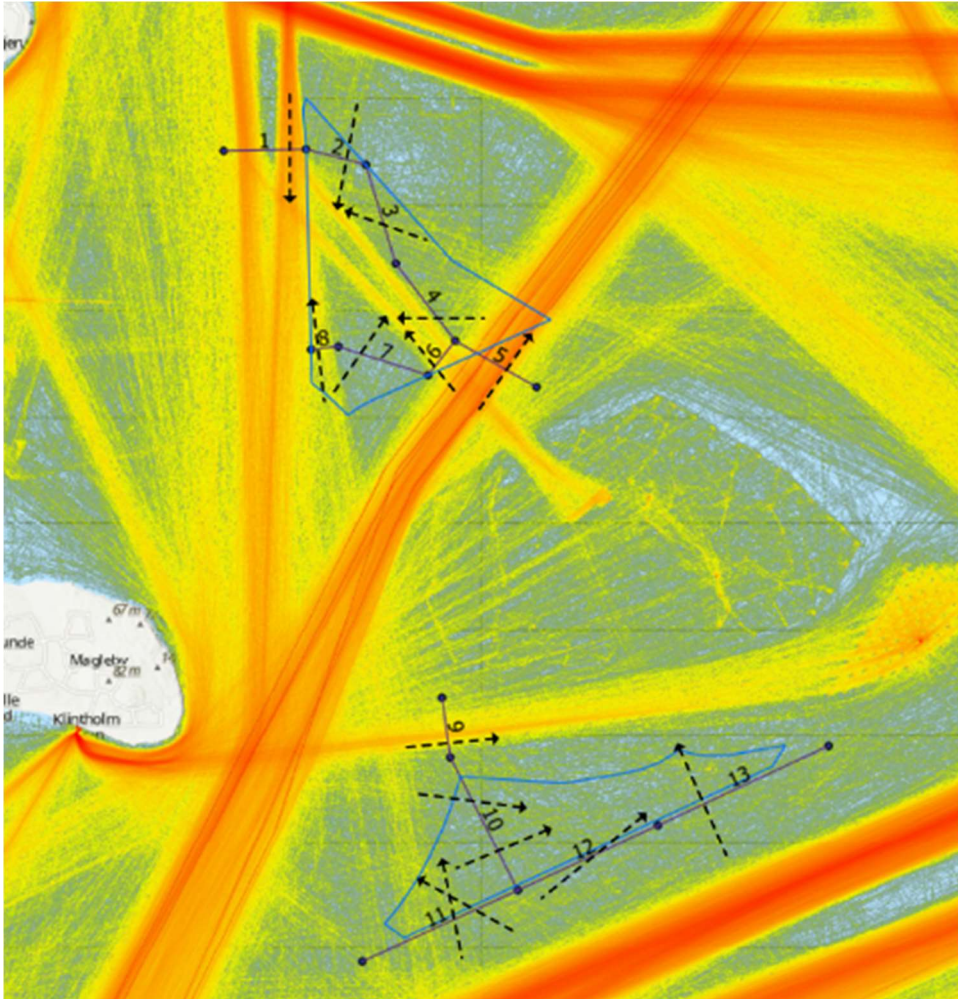
Konkrete havvindmølleparker etableret i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan få indflydelse på sejladsf forholdene inden for og uden for planområdet. Der er derfor foretaget en vurdering af påvirkninger af sejladssikkerheden.

7.4.2.2.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

7.4.2.2.1.1 Krydsningsanalyse

Der er udført en krydsningsanalyse for at måle skibstrafikmængden i 2022. Dette er sket ved at tælle antallet af skibe, der passerer gennem specificerede passagelinjer (også kaldet krydsningslinjer). De passagelinjer, der anvendes til at tælle skibstrafikken i området, er vist i Figur 6-58.



Figur 7-52 Krydsningslinjer angivet med nummerering, samt stiplede linjer som angiver hovedretningen af skibstrafikken, som krydser disse linjer.

Der er mest skibstrafik, som passerer igennem krydsningslinje 1 og 5, dvs. vest og øst om planområdet Kriegers Flak II (Nord).

Skibstrafikken krydsende linje 1 er domineret af store skibe som stykgodsskibe og "andre skibe" på 50-100 m længde samt passagerskibe på 150-200 m længde. Konsekvenserne kan blive alvorlige (væsentlig påvirkning), hvis et af disse store skibe sejler af sporet fra den planlagte kurs og rammer en af vindmøllerne etableret i planområdet. Det anbefales, at der for konkrete havvindmølleprojekter i planområdet foretages en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder med henblik på at minimere sejladsrisikoen til et acceptabelt niveau (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

Trafikken, der krydser igennem krydsningslinje 5, er hovedsageligt passagerskibe som sejler til/fra Trelleborg Havn i Sverige, og disse passagerskibe har en del trafik lige indenfor østsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord). Konkret er der tale om færgeforbindelsen Trelleborg-Rostock. Hvis hele planområdet udnyttes til etablering af havvindmøller, så skal denne skibstrafik flyttes uden for planområdet, da sandsynligheden for uheld ellers bliver uacceptabelt stor (**væsentlig påvirkning**). En omlægning af ruten vil medføre, at skibene skal sejle en zigzag-formet rute mellem planområdet Kriegers Flak II (Nord) og de eksisterende havvindmølleparker. Dette sejlads-mønster vil betyde en forlængelse af færgernes rute samt en kilde til mulige navigationsfejl i knækpunkterne (**væsentlig påvirkning**). Hvis dette skal undgås helt, vil der være behov for ændring af planområdets udstrækning, alternativt af udstrækningen af en konkret havvindmøllepark, i østsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord).

Trafikken som passerer igennem krydsningslinje 6, består også af forholdsvist store skibe på 50-100 m længde fra skibstypen "andre skibe", der navigerer midt igennem planområdet for at kunne sejle til/fra den eksisterende havvindmøllepark Kriegers Flak I. Det vurderes, at denne trafik ikke vil forefindes i fremtiden, da det er anlægstrafik for etablering af de eksisterende vindmøller, der afspejles i datasættet. Der kan dog forekomme servicebåde, som vil erstatte trafikken igennem krydsningslinje 6, men slet ikke i samme omfang (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

I planområdet Kriegers Flak II (Syd) er der flest registreringer på krydsningslinje 9 og 11. Ved krydsningslinje 9 er der tale om små både på 0-25 m længde, som sejler nord for planområdet og dermed ikke udgør en speciel stor risiko. Trafikken igennem krydsningslinje 11 består hovedsageligt af stykgods- og "andre" skibe, hvor stykgodsskibe har en størrelse, som gør at trafikken bør flyttes udenfor planområdet. Der er dog tale om et meget beskedent antal skibsbevægelser om året, så en flytning af de pågældende skibe ikke vil give nævneværdige gener med hensyn til trafikken generelle fremkommelighed (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

For de resterende krydsningslinjer er der hovedsageligt registeret mindre skibe, med længde på 0-25 m længde, som godt vil kunne beholde deres rute på kryds og tværs igennem området også efter etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet, også uden tilstedeværelse af en navigationskorridor (**ubetydelig påvirkning**).

7.4.2.2.1.2 Skibshastighedsanalyse

Der er foretaget en skibshastighedsanalyse i og omkring planområdet. Analysen er foretaget ved en beregning af gennemsnitsfartværdier beregnes under hensyntagen til AIS-data for skibstrafikken for hele et år.

Analysen viser, at passagerskibe er de hurtigst-sejlende i området.

7.4.2.2.1.3 Sikkerhedsafstand

Danske erfaringer viser at skibe naturligt vil holde en gennemsnitlig afstand på 2.400-2.500 m til nærmeste havvindmølle på en sejlroute med en moderat trafikmængde. En standardafvigelse på 600 m indebærer, at 90 % af trafikken vil sejle inden for et bånd på 2.000 m bredde, dvs. i en afstand ned til 1.400 m fra nærmeste mølle. Hvis trafikken er

mere intens, vil det ikke være muligt at sejle sikkert med så lille afstand (1.400 m) til havvindmølleparken.

Skibstrafikken i nordsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) er høj, men udgør formentligt ikke væsentlig risiko til en konkrete havvindmøllepark etableret i planområdet pga. afstanden. Skibstrafikken i vestsiden af det nordlige planområde af Kriegers Flak er høj og passerer meget tæt på planområdet. Der bør derfor udarbejdes en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder i forbindelse med en miljøkonsekvensvurdering for en kommende havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord).

Trafikken i østsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) er høj som følge af trafik til og fra Trelleborg Havn i Sverige. Denne trafik består hovedsageligt af passagerskibe på 150-200 m længde. Trafikken skal flyttes uden for planområdet inden etablering af en konkret havvindmøllepark, da sandsynligheden for uheld ellers bliver uacceptabel stor (**væsentlig påvirkning**). Der er formentlig ikke megen plads til denne omlægning uden for østsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) grundet Kriegers Flak I Havvindmøllepark. I så fald bør der ses på behovet for at ændre afgrænsningen af østsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) alternativt udbredelsen af havvindmøller.

Skibstrafikken omkring planområdet Kriegers Flak II (Syd) er høj, men udgør formentligt ikke en væsentlig risiko i forhold til en konkret havvindmøllepark pga. afstand. Den del af skibstrafikken, der navigerer i planområdet Kriegers Flak II (Syd) i krydsningslinje 11, kan godt sejle uden om en konkret havvindmøllepark med små justeringer af kursen (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

7.4.2.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

7.4.2.2.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen fra svensk, tysk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fri sejlads på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk, tysk og dansk farvand, idet sejlads med større skibe vil fortrænges fra havvindmølleområderne i takt med udbygningen.

Myndighederne i Sverige, Tyskland og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

7.4.2.2.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Trafikken i vestsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) er høj.

Konsekvenserne kan blive alvorlige (væsentlig påvirkning), hvis et af disse store skibe sejler af sporet fra den planlagte kurs og rammer en af havvindmøllerne i planområdet.

Derfor anbefales det, at der i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter i planområdet foretages en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder med henblik på at minimere sejladsrisikoen til et acceptabelt niveau (ubetydelig påvirkning).

Trafikken i østsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) er også høj som følge af færgefart mellem Trelleborg og Rostock, dvs. passagerskibe på 150-200 m længde.

Denne skibstrafik skal flyttes uden for planområdet inden etablering af en konkret havvindmøllepark, da sandsynligheden for uheld ellers bliver uacceptabel stor. Der er muligvis ikke plads til denne omlægning øst for planområdet Kriegers Flak II (Nord). I så fald bør der ses på behovet for at ændre afgrænsningen af østsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) alternativt udbredelsen af havvindmøller.

7.4.2.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til sejladsikkerhed.

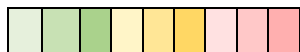
Tabel 7-20 Samlet vurdering.

Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Risikovurdering for at minimere sejladsrisiko er påkrævet. Ruten for færgeren Trelleborg-Rostock går gennem Kriegers Flak II (Nord).
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

7.4.2.3 Luftbåren støj

I det følgende foretages en vurdering af luftbåren støj fra etablering og drift af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), idet støjen kan påvirke befolkningen og menneskers sundhed.

7.4.2.3.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Vurderingerne af luftbåren støj fra havvindmøller, der kan etableres i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er alene vurderet et overordnet niveau og ikke baseret på konkrete støjberegninger.

7.4.2.3.1.1 Etablering af havvindmøller

I anlægsfasen vil der være luftbåren støj, som typisk vil komme fra forskellige former for skibe og eventuelt nedramning af pælefundamenter. På det foreliggende grundlag, dvs. på planniveau, er der ikke kendskab til konkrete anlægsmetoder i forbindelse med etablering af konkrete projekter i planområdet, og en egentlig vurdering af støj i anlægsfasen kan derfor ikke gennemføres på nuværende tidspunkt. Det vurderes dog, at støjen i vid udstrækning vil være sammenlignelig med støj fra almindelig skibstrafik på nær i forhold til nedramning af pælefundamenter.

Den mest markante støjkilde vil være fra eventuel nedramning af pælefundamenter. Arbejdet vil foregå minimum 15 km fra land, og det vurderes derfor, at støjen fra rammearbejdet kun vil kunne høres svagt i vejsituationer med svag eller let medvind i retning fra rammelokaliteten mod land. Denne vurdering understøttes af beregninger udført i forbindelse med miljøvurdering af bl.a. kystnære havvindmølleparker, f.eks. Vesterhav Nord Havvindmøllepark og Vesterhav Syd Havvindmøllepark. Det vurderes derfor også, at støjen vil være lavere end et almindeligt anvendt kriterium for generende støj fra anlægsarbejder, der er 40 dB(A) i natperioden. Samtidig vil støjen have en begrænset varighed.

Samlet vurderes det, at støj fra anlægsarbejdet af havvindmøller etableret i planområdet ikke vil medføre væsentlig påvirkning af befolkningen og menneskers sundhed (**ubetydelig påvirkning**).

7.4.2.3.1.2 Havvindmøller i drift

Når havvindmøllerne er etableret, udsender de støj, der primært skyldes vingernes bevægelse gennem luften. Støjen spredes i omgivelserne og dæmpes med øget afstand. Selvom afstanden til land er minimum 15 km for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), kan støjen potentielt medføre en påvirkning af befolkningen og dermed have betydning for menneskers sundhed.

Miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) foretages med afsæt i to eksempler på havvindmøllestørrelser:

- 15 MW-møller med en totalhøjde på 263 m
- 27 MW-møller med en totalhøjde på 330 m.

Der foreligger ikke konkrete oplysninger om støj fra havvindmøller med en effekt på 15 MW eller højere. I forbindelse med Energiø Bornholm er der dog foretaget en undersøgelse og vurdering af kildestyrker for de nævnte havvindmøllestørrelser (Rambøll, 2022). Kildestyrkerne fremkommet i undersøgelsen fremgår af Tabel 7-21 nedenfor.

Tabel 7-21 Kildestyrker for havvindmøller, lydeffekt LWA i dB ved vindhastighederne 6 m/s og 8 m/s. Kilde: "Forudsætninger for beregning af luftbåren støj fra vindmøller" af Rambøll september 2022.

Vindhastighed	Totalstøj		Lavfrekvent støj	
	6 m/s	8 m/s	6 m/s	8 m/s
–				
15 MW	116,0	118,0	104,2	106,5
27 MW	120,2	122,2	108,4	110,7

Kapaciteten af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er endnu ikke fastlagt, men baseres på eksemplerne i Tabel 7-22 nedenfor:

Tabel 7-22 Scenarier for den installerede kapacitet til brug for miljøvurderingen af planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

	Basisscenarie	Overplantingscenarie
Kriegers Flak II (Nord og Syd)	1.000 MW	3.450 MW Fordelt med: Nord: 1.770 MW Syd: 1.680 MW

Støjen fra planområdet vil være stort set den samme, hvad enten der vælges 15 eller 27 MW-havvindmøller. Det skyldes, at 15 MW-havvindmøller forventes at støje ca. 3 dB mindre end 27 MW-havvindmøller. Til gengæld vil der være ca. dobbelt så mange 15 MW-havvindmøller end 27 MW-havvindmøller. Når antallet af ens støjklender øges til det dobbelte, stiger den samlede støjklendestyrke med 3 dB. Støjen vurderes altså at være den samme, uanset om et større antal mindre havvindmøller eller et mindre antal større havvindmøller etableres.

For at vurdere støj fra havvindmøllerne i drift er der udført indledende, simple overslagsberegninger baseret på vindmøllebekendtgørelsen. Overslagsberegningerne er udført for landområderne på Stevns og Møn for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og omfatter både beboelse i det åbne land og støjfølsom arealanvendelse i form af boligområder og sommerhusområder.

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) har en nordlig og sydlig lokalitet, hvilket medfører, at støjbidragene alt andet lige er fordelt over et større område og dermed bliver relativt mindre. På Stevns vil der således primært være støjbidrag fra den nordlige lokalitet

ca. 15 km væk og ikke i samme grad fra den sydlige lokalitet ca. 50 km væk. På Møn vil den mindste afstand til begge lokaliteter være ca. 15 km, hvorfor vurderingen foretages for Møn.

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil uden overplanting få en samlet kapacitet på 1.000 MW, der kan omfatte enten 67 havvindmøller med en effekt på 15 MW eller 37 havvindmøller med en effekt på 27 MW. Det vurderes, at totalstøjen fra havvindmøller i planområdet ikke vil overstige ca. 30 dB ved 8 m/s, dvs. være væsentligt under grænseværdierne, jf. Tabel 7-3 for grænseværdierne. Det vurderes, at støjen ved 6 m/s vil være mindst 2 dB lavere og således også lavere end grænseværdierne.

I eksemplet med overplanting er antallet af havvindmøller ca. 3,5 gange større end eksemplet uden overplanting. Dermed vil den samlede støj kildestyrke være ca. 5 dB større. Støjen vurderes altså at stige med ca. 5 dB, hvis der anvendes overplanting. Dette bidrag forventes ligeledes at være under grænseværdien.

I basisscenariet vurderes det, at den lavfrekvente støj fra havvindmøller etableret i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke vil overstige ca. 17 dB ved 8 m/s i sommerhusområder.

Støjbidraget fra havvindmøller etableret i planområdet Kattegat skal ved de enkelte støjfølsomme områder eller den enkelte beboelse i det åbne land lægges sammen med støjbidraget fra andre vindmøller. Det inkluderer således støjbidraget fra Kriegers Flak I Havvindmøllepark og landvindmøller på bl.a. Stevns.

Samlet vurderes det, at havvindmøller etableret i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke i sig selv vil medføre støj, der fører til overskridelse af grænseværdierne for støj fra vindmøller, herunder grænseværdierne for lavfrekvent støj. Dette gælder for basisscenariet (**ubetydelig påvirkning**).

For overplantings scenariet anslås støjbidraget til at være højere end for basisscenariet, hvorfor risikoen for overskridelse af den lavfrekvente støjgrænseværdi i sommerhusområder beliggende ved kysten stiger tilsvarende. Det vurderes at være en **moderat påvirkning** for den lavfrekvente støj og en **ubetydelig påvirkning** for totalstøjen.

Det vurderes generelt, at der er et tilstrækkeligt støjmæssigt råderum til den samlede støj fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og eksisterende vindmøller. Dette kan dog først fastlægges endeligt i en detaljeret analyse i forbindelse med realisering af de konkrete projekter. Risikoen for overskridelse af grænseværdierne vurderes at være størst i nærområdet omkring eksisterende landvindmøller, hvor det samlede støjmæssige råderum allerede kan være helt eller næsten helt udnyttet af disse landvindmøller. Det kan betyde, at der ikke er støjmæssigt plads til selv et meget lille ekstra støjbidrag fra en havvindmøllepark.

Pga. de større afstande fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) til Sverige og Tyskland end til Danmark vurderes det, at havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II

(Nord) vil bidrage ca. 3 dB mindre i Sverige end i Danmark, og havvindmøller i Kriegers Flak II (Syd) vil bidrage ca. 8 dB mindre i Tyskland end i Danmark.

7.4.2.3.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Scenarie 1 og 2

Som det fremgår af ovenstående, vil støjen stort set være ens, hvad enten der ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) etableres 15 eller 27 MW-havvindmøller. Årsagen er, at 15 MW-havvindmøller vil støje ca. 3 dB mindre end 27 MW-havvindmøller, men at antallet af 15 MW-havvindmøller rundt regnet vil være dobbelt så stort som antallet af 27 MW-havvindmøller for at opnå den samme kapacitet. Når antallet af ens støjkluder øges til det dobbelte, stiger den samlede støjkludestyrke med 3 dB. Støjen vurderes altså at være den samme, uanset om et større antal mindre havvindmøller eller et mindre antal større havvindmøller etableres.

Scenarie 3 og 4

I overplantingsscenariene er antallet af havvindmøller ca. 3,5 gange større end for scenarie 1 og 2. Dermed vil den samlede støjkludestyrke være ca. 5 dB større. Støjen vurderes altså at stige med ca. 5 dB, hvis der anvendes overplanting.

7.4.2.3.3 Kumulative virkninger

Når havvindmøllerne er etableret, udsender de støj, der primært skyldes vingernes bevægelse gennem luften. Støjen spredes i omgivelserne og dæmpes med øget afstand. Selvom afstanden til land er minimum 15 km for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), kan støjen potentielt medføre en påvirkning af befolkningen og dermed have betydning for menneskers sundhed.

Støjbidraget fra havvindmøller etableret i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) skal ved de enkelte støjfølsomme områder eller den enkelte beboelse i det åbne land lægges sammen med støjbidraget fra andre vindmøller. Det inkluderer således støjbidraget fra Kriegers Flak Havvindmøllepark og landvindmøller på bl.a. Stevns.

Samlet vurderes det, at havvindmøller etableret i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke i sig selv vil medføre støj, der fører til overskridelse af grænseværdierne for støj fra vindmøller, herunder grænseværdierne for lavfrekvent støj. Dette gælder for basisscenariet (**ubetydelig påvirkning**).

For overplantingsscenariet anslås støjbidraget til at være højere end for basisscenariet, hvorfor risikoen for overskridelse af den lavfrekvente støjgrænseværdi i sommerhusområder beliggende ved kysten stiger tilsvarende. Det vurderes at være en **moderat påvirkning** for den lavfrekvente støj og en **ubetydelig påvirkning** for totalstøjen.

Det vurderes generelt, at der er et tilstrækkeligt støjmæssigt råderum til den samlede støj fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og eksisterende vindmøller. Støjpåvirkningerne kan dog først fastlægges endeligt i forbindelse med senere miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter. Risikoen for overskridelse af grænseværdierne for støj vurderes at være størst i nærområdet omkring eksisterende landvindmøller, hvor det

samlede støjmæssige råderum allerede kan være helt eller næsten helt udnyttet af landvindmøllerne. Det kan betyde, at der ikke er støjmæssigt plads til selv et meget lille ekstra støjbidrag fra en havvindmøllepark.

Pga. de større afstande fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) til Sverige og Tyskland end til Danmark vurderes det, at planområdet Kriegers Flak II (Nord) vil bidrage ca. 3 dB mindre i Sverige end i Danmark, og at planområdet Kriegers Flak II (Syd) vil bidrage ca. 8 dB mindre i Tyskland end i Danmark.

7.4.2.3.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

I senere miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter bør der gennemføres nærmere vurderinger af støj fra anlægsarbejderne baseret på konkrete beregninger af støj, der kan nå boliger på land. Vurderingerne bør ske med udgangspunkt i retningslinjer om støj fra anlægsarbejder, som er fastsat af kommunerne, eller almindeligt anvendte kriterier for støj fra anlægsarbejder.

For havvindmøllerne i drift bør der udføres konkrete beregninger af støj fra havvindmøllerne, som etableres i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Beregningerne skal dokumentere, at grænseværdierne for støj fra vindmøller kan overholdes. Disse beregninger skal omfatte støj fra eksisterende havvindmøller og landvindmøller for at sikre, at der inden for grænseværdierne for støj fra vindmøller er et støjmæssigt råderum ved enkelte boliger til støjbidrag fra havvindmøller etableret i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

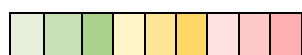
Derudover er der generelt ved etablering af havvindmøller mulighed for at fokusere på tekniske specifikationer og krav i forhold til havvindmøllernes støjpåvirkning, ligesom der generelt er mulighed for at imødegå støjpåvirkninger gennem optimering af opstillingsmønstre i havvindmølleparker.

7.4.2.3.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til luftbåren støj.

*Tabel 7-23 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

*Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Støjgrænser overskrides ikke.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Moderat for den lavfrekvente støj (og ubetydelig for totalstøjen).
4		Do.

7.4.2.4 Risikovirksomhed

7.4.2.4.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Seveso III-direktivet 2012/18/EU¹¹³, der er implementeret i dansk lovgivning ved risikobekendtgørelsen¹¹⁴, fastsætter regler om oplag af farlige stoffer med mængder, der overstiger fastsatte tærskelmængder for de respektive stoffer. Risikovirksomheder er virksomheder, hvor oplag af store mængder farlige stoffer betyder, at der er et særligt potentiale for store uheld som brand, eksplosion, giftudslip eller forurening.

Etablering af PtX-anlæg på havet kan ligeledes udgøre en risiko for ulykker ved produktion, oplag og transport af farlige stoffer.

Reglerne omkring risikovirksomheder på havet er i dag ikke afklarede.

Hvis PtX-anlæg etableres på en konstrueret ø, vil der formentlig gælde de samme regler, som på land (onshore). Landvindinger, som matrikuleres, betragtes sædvanligvis som landarealer efter matrikuleringen.

PtX-anlæg etableret på havet (offshore) på platforme er ikke omfattet af gældende risikolovgivning. Eksisterende offshore olie- og gasaktiviteter er dog omfattet af en lang række regler om sikkerheds- og sundhedsmæssige forhold, herunder bl.a. risikovurdering og risikoreduktion samt arbejdsmiljø og beredskab. Reglerne gælder for både faste og mobile anlæg samt for væsentlige ændringer af sikkerheds- og miljøkritiske elementer. Lignende regler antages også at ville gælde for kommende offshore PtX-anlæg.

¹¹³ Directive 2012/18/EU of the European Parliament and of the Council of 4 July 2012 on the control of major-accident hazards involving dangerous substances, amending and subsequently repealing Council Directive 96/82/EC Text with EEA relevance.

¹¹⁴ Bekendtgørelse nr. 372 af 25. april 2016 om bekendtgørelse om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer.

Regler for offshore olie- og gasaktiviteter¹¹⁵, som kan være relevante for PtX-anlæg, omfatter bl.a.:

- Identifikation og nedbringelse af risiko for større ulykker, som kan medføre dødsfald, alvorlig personskade eller miljøskade. Ulykker kan f.eks. omfatte eksplosion, brand eller udslip af farlige stoffer.
- Etablering og vedligeholdelse af et ledelsessystem for styring af sikkerheds- og sundhedsmæssige risici og risici for større miljøhændelser.
- Fastlæggelse af sikkerhedszoner omkring anlægget, som begrænser skibstrafik i området.

Anlæggene, der muliggøres af planen, forventes at skulle leve op til acceptkriterier for de relevante stoffer herunder også for CO₂ for at få risikoaccept forud for en realisering. Dette vil føre til, at anlæg som muliggøres af planen ikke udgør en betydelig risiko for personer, der arbejder eller af andre årsager opholder sig nær disse anlæg.

Samlet set vurderes påvirkningen således at være **ubetydelig**.

7.4.2.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne, idet der kun etableres risikovirksomheder i scenarie 1b, 2b, 3 og 4.

7.4.2.4.3 Kumulative virkninger

Der kan opstå kumulative virkninger med andre risikovirksomheder, som kan forstærke konsekvenserne ved uheld. Risikouheld ved en risikovirksomhed kan med andre ord føre til dominoeffekter. På det foreliggende grundlag kan det imidlertid ikke vurderes, hvilke uheldsscenerier og andre risikovirksomheder, der kan blive tale om.

7.4.2.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirksomheder på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

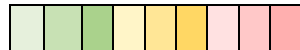
7.4.2.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til risikovirksomhed.

¹¹⁵ Lovbekendtgørelse nr. 125 af 6. februar 2018 om bekendtgørelse af offshoresikkerhedsloven.

Tabel 7-24 Samlet vurdering.
 Tabellen kan *ikke* stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
 Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
 Gul: Moderate påvirkninger.
 Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		–
1b		–
2a		–
2b		–
3		–
4		v

7.4.3 Arealanvendelse og materielle goder

7.4.3.1 Fiskeri

Der fiskes med bundtrawl efter blandet konsumfisk herunder især rødspætter i planområdet Kriegers Flak II (Syd) samt den sydlige og den nordlige del af kabelkorridoren til land (jf. 7.1.3.1). Det kan således ikke udelukkes at der kan opstå interessekonflikter med fiskeriet, hvis havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Syd og Nord) realiseres.

7.4.3.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

7.4.3.1.1.1 Begrænsninger af fiskeriet under etablering

Under anlægsarbejdet vil der blive etableret et restriktionsområde med en sikkerhedszone omkring opstillingsstedet for de enkelte møller samt i forbindelse med kabeludlægningsfartøjer i området kabelkorridoren og mellem møllerne. Der vil ikke kunne foregå fiskeri i disse områder i anlægsfasen og dermed vil eventuelt trawlfiskeri skulle omlægges til andre områder, hvor der kan fiskes.

Påvirkningen af fiskeriet som følge af etablering af restriktionszoner i anlægsfasen vil være lokal og begrænset til planområdet og kabelkorridoren. Påvirkningen vurderes at

være **ubetydelig til moderat**, men vil afhænge af møllernes endelige placering og de restriktioner fiskeriet vil blive pålagt.

7.4.3.1.1.2 Begrænsninger af fiskeriet i driftsfasen

Et permanent forbud mod trawl omkring kablerne når planen realiseres, vil medføre behov for at omlægge fiskeriet til andre områder, men dette beror på en nærmere analyse, som ikke har været mulig at udføre på det foreliggende grundlag. Konsekvensen af en sådan omlægning kan medføre meromkostninger for de påvirkede erhvervsfiskere.

Såfremt det berørte fiskeri kan omlægges til nærliggende fiskepladser, vil påvirkningen ved et fiskeforbud i driftsfasen være lokal og begrænset til planområdet og kabelkorridoren (se afsnittet ovenfor). Den overordnede påvirkning vil i høj grad afhænge af møllernes endelige placering og de restriktioner fiskeriet vil blive pålagt. Påvirkningen vurderes derfor at være **moderat**.

Der henvises også til afsnit 7.4.2.2 for vurdering omkring sejlads i og omkring planområdet samt afsnit 7.4.1.1.3 for en vurdering af fiskebestanden i planområdet og kabelkorridoren.

7.4.3.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

7.4.3.1.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen fra svensk, tysk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fiskeri på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk, tysk og dansk farvand, idet generne for fiskeriet kan bestå i forstyrrelser, periodiske adgangsbegrænsninger og indskrænkede manøvreremuligheder. Desuden kan mulighederne for fiskeri blive reduceret som følge af blokering af trawlruter og beslaglæggelse af væsentlige fiskepladser.

Myndighederne i Sverige, Tyskland og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

7.4.3.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Inden en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) bør der foretages en nærmere analyse og vurdering af påvirkningen af fiskeriet og eventuelt optages forhandlinger om kompensation for tabt fiskeri i henhold til fiskerilovens bestemmelser.

Desuden bør der indhentes data for en længere periode, hvilket kan give et overblik over fiskeriet i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) fordelt på fiskerityper som f.eks. bundtrawl og pelagisk trawl.

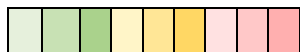
Analysen og vurderingen af påvirkningen bør også adressere det økonomiske tab for fiskeriet.

7.4.3.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til fiskeri.

*Tabel 7-25 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på fiskeri. Nærmere analyse af fiskeri er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

7.4.3.2 Råstoffer og råstofindvinding

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan medføre en fortrængning eller begrænsning af den eksisterende arealanvendelse herunder i form af marin råstofindvinding. Den potentielle fortrængning kan opstå som følge af arealsammenfaldet mellem råstofindvindingsområder og planområdet og/eller tracéerne for søkabler og/eller brintrørledninger til land.

I det følgende vurderes betydningen af planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg som muliggøres af planen for muligheden for indvinding af råstoffer i Fakse Bugt og på Kriegers Flak.

7.4.3.2.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Der er et muligt arealsammenfald mellem søkabler og/eller rørledninger fra planområdet til kysten og fællesområderne nr. 520-AA Faxe Bugt Nord, nr. 520-EA Gyldenløves Flak, nr. 520-EF Gyldenløves Flak Vest, nr. 520-EB Gyldenløves Flak og nr. 520-EG Gyldenløves Flak Vest.

Søkabler og/eller rørledninger fra planområdet kan eventuelt krydse fællesområderne nr. 520-AA Faxe Bugt Nord, nr. 520-EA Gyldenløves Flak, nr. 520-EF Gyldenløves Flak Vest, nr. 520-EB Gyldenløves Flak og nr. 520-EG Gyldenløves Flak Vest.

Som følge af fællesområdernes beliggenhed og udstrækning vurderes de anlæg som planen muliggør (søkabler og/eller rørledninger) at kunne medføre en **ubetydelig til moderat** påvirkning af muligheden for at udnytte den tilgængelige råstofressource inden for områderne. Det er ikke muligt på det foreliggende grundlag at vurdere påvirkningsgraden nærmere, idet denne afhænger af flere forhold; det har dels betydning om søkabler og/eller brintrørledninger udlægges gennem områder, hvor råstofferne findes i stor mængde og i en kvalitet, som er anvendelig til indvindingsformålet. Dels har det betydning hvor mange søkabler og/eller rørledninger, der skal krydse områderne og hvor mange og hvilke fællesområder der i givet fald krydses, da der i henhold til lovgivningen skal udlægges en sikkerhedszone på 200 m på hver side af søkabler og/eller rørledninger. Hvis sikkerhedszonens udstrækning kan reduceres i forbindelse med konkretisering af projekter i planområdet, vil den potentielle påvirkning muligvis kunne mindskes til en ubetydelig påvirkning.

I forbindelse med nye tilladelser og forlængelse af eksisterende tilladelser herunder inden for de nuværende potentielle fællesområder bør der tages højde for arealudlægget til havvindmøller. Dette kan ske i samarbejde med Miljøstyrelsen, der er myndighed for tilladelser til marin råstofindvinding i henhold til råstoflovens bestemmelser.

Der er råstofforekomster af mulig indvindingsmæssig interesse mellem planområdet og kysten, hvor planen muliggør søkabler og/eller rørledninger, jf. oplysningerne i GEUS' marine råstofdatabase. Hvis brintrørledninger og kabeltracéer placeres med størst muligt hensyn til råstofforekomster og der i myndighedsprocessen tages de nødvendige hensyn, vurderes påvirkningsgraden samlet set at være **ubetydelig til moderat**.

7.4.3.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

7.4.3.2.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen fra svensk, tysk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og råstofindvinding på den anden side.

Indvinding af råstoffer fra marine råstofindvindingsområder foregår i henhold til gældende tilladelser. Bygherreområder er områder, hvor en bygherre har eneret til indvinding af råstoffer til større anlægsprojekter.

Der er geografisk nærhed mellem bygherreområde nr. 522-AC Kriegers Flak Sydvest og den mulige placering af søkabler og/eller rørledninger mellem planområdet Kriegers Flak II (Nord) og Kriegers Flak II (Syd). Tilladelsen til indvinding af råstoffer fra bygherreområdet er gældende indtil 19. december 2029. Femern A/S er tilladelsesindehaver. Dermed er der et tidsmæssigt sammenfald mellem indvinding af råstoffer fra bygherreområdet og anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af de øvrige anlæg, som planen muliggør, herunder søkabler og/eller rørledninger.

Der vurderes ikke at være kumulative virkninger, da der ikke er et arealmæssigt sammenfald, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk, tysk og dansk farvand.

Myndighederne i Danmark bør tage de nødvendige hensyn til en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), når fremtidige tilladelser til råstofindvinding i Østersøen udstedes. Ligeledes bør der i forbindelse med myndighedsgodkendelser af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet tages de nødvendige hensyn til råstofindvinding i området.

7.4.3.2.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af råstoffer og råstofindvinding som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Det anbefales dog, at kabler og/eller rørledninger etableres med størst muligt hensyn til råstofområder og -forekomster, samt at der i forbindelse med fremtidige tilladelser tages højde for arealudlægget til havvindmøller.

7.4.3.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til råstoffer og råstofindvinding.

*Tabel 7-26 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Der skal tages størst muligt hensyn til råstofindvinding.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

7.4.3.3 Radar- og radiokæder

I det følgende foretages en vurdering af påvirkningen af radarsystemer som følge af arealudlægget til Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Som det fremgår af afsnit 7.1.3.3 forventes konkrete havvindmølleparker etableret i planområdet ikke at påvirke eksisterende radiokæder, hvorfor emnet vil ikke blive behandlet yderligere i det følgende.

7.4.3.3.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Om en havvindmøllepark påvirker en radar, afhænger bl.a. af afstanden mellem havvindmølleparken og radaren samt af faktorer som radartype, opstillingsmønster i havvindmølleparken, geografisk udbredelse af havvindmølleparken samt antal og dimensioner af havvindmøller.

De generelle påvirkninger af en radar fra en havvindmøllepark kan omfatte:

- Dannelse af radarskygge bag havvindmøller, der bevirker, at bagvedliggende mål enten ikke kan detekteres eller kun dårligt kan følges
- Refleksion af radarstråler i tårne og vinger, som kan give anledning til falske radarmål (falske ekkoer).

Nedenfor følger en generel beskrivelse af de potentielle påvirkninger af forskellige radartyper.

7.4.3.3.1.1 Forsvarets overvågningsradarer

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer på Møns Klint samt på Stevns og Peberholm.

Allerede nu på planniveau bliver der foretaget en analyse af påvirkningen af Forsvarets radar som følge af en etablering af en havvindmøllepark i Østersøen. Dette som en del af forundersøgelserne. Forsvaret vil på baggrund af analysen kunne give et omkostnings-estimat for de nødvendige afværgeforanstaltninger. Tallet kan blive justeret efterfølgende på baggrund af en analyse af de konkrete projekter i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

7.4.3.3.1.2 Civile luftfartsanlæg

Påvirkning af lufthavnsradarerne i Københavns Lufthavn og Roskilde Lufthavn, i form af refleksioner og dannelse af radarskygge bag vindmøller, vurderes at være **ubetydelig** pga. afstanden til planområdet. Herudover benytter lufthavnene sig primært af sekundære radarer, hvor refleksioner og skygger i den givne afstand fra planområdet ikke vil medføre påvirkning (**ingen påvirkning**).

7.4.3.3.1.3 Skibsradarsystemer

Der forventes udarbejdet en separat sejladsikkerhedsrapport bl.a. omfattende sejladsrisikovurderinger i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II. I denne forbindelse vil eventuelle konflikter med skibsradarsystemer blive klarlagt og myndighederne vil stille krav om afværgende foranstaltninger i relevant omfang af hensyn til sejladsikkerheden.

Der bliver lavet en sejladsrisikoanalyse allerede nu som en del af forundersøgelserne.

7.4.3.3.1.4 Radaranlæg i Sverige og Tyskland

Afstanden mellem planområdet Kriegers Flak II (Nord) til det svenske radaranlæg ved Falsterbo er ca. 30 km, mens afstanden mellem planområdet Kriegers Flak II (Syd) til det tyske radaranlæg på Rügen (Long Range Air Defence Radar) er ca. 35 km.

Pga. afstanden vurderes det, at de svenske og tyske radaranlæg ikke vil blive påvirket som følge af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Påvirkningen af kystradaranlæg kan dog først vurderes nærmere i en senere fase, når der foreligger information om havvindmøllernes størrelse/-type samt havvindmølleparkens opstillingsmønster.

7.4.3.3.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Antal og dimensioner af havvindmøller har betydning for påvirkning af radarsystemer, hvorfor påvirkningsgraden vurderes at øges fra scenarie 1 til 4.

Det er ikke muligt at foretage konkrete vurderinger af de specifikke scenarier på det foreliggende grundlag og uden at inddrage Forsvaret i overvejelserne.

7.4.3.3.3 Kumulative virkninger

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen fra svensk, tysk og dansk side, kan føre til interessemodsatninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og operatører af radar- og radiokæder på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsatningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand.

Myndighederne i Sverige, Tyskland og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

7.4.3.3.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer på Møns Klint samt på Stevns og Peberholm.

I forbindelse med de konkrete havvindmølleprojekter bør der gennemføres en analyse med henblik på en nærmere vurdering af den potentielle påvirkning af de militære radar- og radiokommunikationssystemer. Analysen bør også identificere relevante tiltag med henblik på at minimere påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer.

Vurderingens robusthed afhænger af grundlaget for analysen, herunder oplysninger om havvindmøllernes placering, højde, antal og indbyrdes afstand. Der foretages aktuelt en analyse af påvirkningen fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) på Forsvarets radar som en del af forundersøgelserprogrammet.

Forsvaret bør inddrages i overvejelserne omkring tiltag til minimering af påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer. Tiltagene kan bl.a. være justeringer af de konkrete opstillingsmønstre i havvindmølleparkerne, så radarbilledet forstyrres mindst muligt. Andre tiltag kan være at dække påvirkede områder ved etablering af gap fill-radarer og/eller opgradering/ombygning af eksisterende radarsystemer med henblik på at forbedre overvågningen nær og over havvindmøllerne.

7.4.3.3.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til radar- og radiokæder.

Tabel 7-27 Samlet vurdering.

Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på Forsvarets overvågningsradarer. Analyse af militære radar- og radiokommunikationssystemer er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

7.4.4 Hydrografi og morfologi

7.4.4.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

7.4.4.1.1 Hydrografi

Havvindmølleparker fører potentielt til permanente påvirkninger af de hydrografiske forhold i planområdet og i tilstødende områder. Påvirkningerne af de hydrografiske forhold forekommer primært som ændringer i bølge- og strømforhold. Ændringerne vil dels skyldes en direkte blokering fra fundamenter for havvindmøller, transformerplatforme og innovationsanlæg, men også indirekte da vindforholdene ændres. Graden og omfanget af påvirkningerne vil afhænge af udformningen af havvindmølleparkerne, som dækket ved de forskellige scenarier med varierende antal, størrelse og opstillingsmønster for møllerne.

Der henvises til afsnit 7.4.1.1.1 for en vurdering af de afledte virkninger på marine økosystemer som følge af lokale effekter på hydrografiske forhold. For en vurdering af de afledte morfologiske virkninger på havbund og kyst som følge af effekter på hydrografiske forhold og afledte effekter på det marine økosystem henvises til afsnit 7.4.1.2.1.

7.4.4.1.1.1 Bølgeforhold

Den direkte påvirkning af bølgeforholdene fra fundamenter vil være lokale og overordnet set ubetydelig (Christensen E. D., 2013).

Den indirekte påvirkning af bølgeforholdene som følge af en reduktion i vindhastighed over og neden for planområdet vil være mere væsentlig og også strække sig ud over

planområdet. Effekten af den reducerede vindhastighed vil være aftagende med afstanden fra planområdet (Christensen E. D., 2013), men kan for store (eller flere områder med lille indbyrdes afstand) havvindmølleområder påvirke bølgeforholdene flere kilometer væk (Bärfuss, 2021). I den nedre del af planområdet og nogle kilometer nedenfor (i forhold til vindretningen) forventes uden overplanting reduktioner i den signifikante bølgehøjde i størrelsesordenen 3-5 %, mens bølgeperioder og -retninger vil være nærmest uforandret (Christensen E. D., 2013; Fischereit, 2022). For normale vindforhold vil de anførte relative reduktioner svare til en reduktion i bølgehøjden på mindre end 5 cm.

Området, der påvirkes, vil naturligt ændres med vindretningen og dets størrelse ændres med størrelsen og antallet af møller for varierende påvirkninger af vinden (se afsnit 7.6.2.1.1). Et scenarie med overplanting, vil som følge af en større reduktion af vindhastigheden, have en større påvirkning af bølgeforholdene. Modellering af bølger, udført i forbindelse med udarbejdelsen af den strategiske miljøvurdering for Plan for Nordsøen I, viser at reduktionen i bølgehøjden under nogle forhold kan være 30 cm, hvilket nærmere er en reduktion på omkring 10 %.

I forhold til den normale variation i bølgeforholdene vurderes reduktionen dog at være ubetydelig.

7.4.4.1.1.2 Strømforhold

Den direkte påvirkning fra fundamentene vil lokalt være stor, og strømhastigheden vil stige kraftigt omkring det enkelte fundament med dannelse af hvirvler nedstrøms. For en typisk størrelse af cirkulære fundament for havvindmøller vil hvirvlen i en afstand af mindre end 100 m dog være så svag, at påvirkningen af den almindelig strømning vil være ubetydelig. Hvirvlen vil samtidig medføre en vertikal opblanding og en eventuel lagdeling må forventes opbrudt nedstrøms for det enkelte fundament.

Overordnet set vil fundamentene øge strømningsmodstanden gennem planområdet. For scenarier uden overplanting vurderes påvirkningen af strømmen gennem og vandskiftet i planområdet dog at være ubetydelig. For scenarier med overplanting vurderes det, at strømningsmodstanden kan øges til et niveau, der kan medføre at strømmen i nogen grad afbøjes. Det overordnede strømningsbillede ændres herved og om end påvirkningen umiddelbart vurderes at være **moderat**, bør strømforholdene for et eventuelt overplanting scenarie modelleres for at sikre at vandskiftet i planområdet samt Fakse Bugt og Hjelm Bugt ikke reduceres væsentligt. Samtidig bør det eftervises, at et eventuelt ændret strømningsbillede ikke giver anledning til væsentligt øgede strømhastigheder gennem de nærtliggende havvindmølleparker Kriegers Flak I, Kriegers Flak (Sverige) og EnBW Baltic 2 (Tyskland).

Overfladestrømmen påvirkes og kan i nogle tilfælde være domineret af vinden. Over længere stræk og stabile vindforhold vurderes den vindgenererede strøm at udgøre 1-3% af vindhastigheden (IEC, 2019; DNV GL, 2020). Med en reduktion i vindhastigheden på omkring 1 m/s over et begrænset område, som vurderet i afsnit 0, synes det rimeligt at antage, at effekten på overfladestrømmen er begrænset til 1% eller 1 cm/s, hvilket alene vurderes at være en **ubetydelig** påvirkning af strømmen.

7.4.4.1.2 Morfologi

Ændringer i bølge- og strømforholdene kan påvirke både havbunds- og kystmorfologien.

7.4.4.1.2.1 Havbundsmorfologi

Omkring fundamenter for havvindmøller, transformerplatforme og innovationsanlæg kan der som følge af en øget strømhastighed forekomme erosion af havbunds-sedimenter. Hvis det vurderes, at der kan forekomme væsentlige erosionshuller, bliver der dog typisk udlagt erosionsbeskyttelse for fundamenter og kabler. Uden erosionsbeskyttelse vurderes det at erosionshuller omkring de enkelte møllefundamenter over tid kan nå en dybde på op omkring 10 m med en udstrækning på omkring 50 m nedstrøms. Udlægges erosionsbeskyttelse kan der lang kanten af denne forekomme erosion med en forventet dybde og udstrækning på op mod henholdsvis 1 m og 3 m. Både uden og med overplanting vil erosionshuller (og eventuel erosionsbeskyttelse) udgøre en ganske begrænset andel af planområdets areal.

Uden for planområdet vil ændringerne i bølge- og strømforholdene være væsentligt mindre end den naturlige variation og vurderes ikke at påvirke havbundsmorfologien.

Samlet set vurderes påvirkningen af havbundsmorfologien i og uden for planområdet at være **ubetydelig**.

7.4.4.1.2.2 Kystmorfologi

De nærmest omkringliggende kyster ved Møn og Stevns ligger 15 km nordvest for planområdet og er relativt sjældent og kun i ganske begrænset omfang påvirket af bølger fra sydøstlig retning. Samtidig vil bølgerne, som vurderet i afsnit 7.4.4.1.1.1 kun blive svagt reduceret neden for planområdet og påvirkningen af kystmorfologien vurderes derfor at være **ubetydelig**.

7.4.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

For scenarier med overplanting vurderes det, at strømningsmodstanden kan øges til et niveau, der kan medføre, at strømmen i nogen grad afbøjes. Det overordnede strømningsbillede ændres herved. For scenarier uden overplanting vurderes påvirkningen af strømmen gennem og vandskiftet i planområdet at være ubetydeligt.

Det er ikke på det foreliggende grundlag muligt at skelne yderligere mellem scenarierne.

7.4.4.3 Kumulative virkninger

Der er muligt, at overplantingsscenariet kan føre til et eventuelt ændret strømningsbillede, som igen kan give anledning til væsentligt øgede strømhastigheder gennem de nærtliggende Kriegers Flak I Havvindmøllepark (dansk), Kriegers Flak Havvindmøllepark (svensk) og EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark (tysk). Dette bør vurderes nærmere i en modellering af strømforholdene.

7.4.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

For scenarier med overplanting vurderes det, at strømningsmodstanden kan øges til et niveau, der kan medføre at strømmen i nogen grad afbøjes. Det overordnede strøm-

ningsbillede ændres herved, og om end påvirkningen umiddelbart vurderes at være **moderat**, anbefales det, at der i en senere fase gennemføres en modellering af strømforholdene for et eventuelt overplantingsscenarie med henblik på at sikre, at vandskiftet i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) samt Fakse Bugt og Hjelm Bugt ikke reduceres væsentligt. Samtidig bør det eftervises, at et eventuelt ændret strømningsbillede ikke giver anledning til væsentligt øgede strømhastigheder gennem de nærliggende Kriegers Flak I Havvindmøllepark (dansk), Kriegers Flak Havvindmøllepark (svensk) og EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark (tysk).

7.4.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til hydrografi og morfologi.

Tabel 7-28 Samlet vurdering.

Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på hydrografi.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Vurderingsgrad er baseret på hydrografi. Modellering af strømforhold anbefales.
4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Vurderingsgrad er baseret på morfologi.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

7.4.5 Kulturarv og arkæologisk arv

Etablering af konkrete havvindmølleprojekter i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan påvirke vrug, tidligere bopladser og andre forhold af betydning for den marine kulturarv og arkæologiske arv. Der er derfor foretaget en vurdering af påvirkninger af marinarkæologiske forhold med fokus på hvilke beskyttelseshensyn, der bør varetages og som der skal være opmærksomhed på i forbindelse med konkrete havvindmølleparker i planområdet Kattegat.

7.4.5.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Identificerede fund og fortidsminder i planområdet kan påvirkes af etableringen af en konkret havvindmøllepark, herunder kan et eventuelt arealsammenfald mellem kabelkorridor og udpegninger også have en påvirkning af fortidsminderne. Omfanget vil afhænge af det konkrete havvindmølleprojekts udformning, herunder opstillingsmønster, funderingsmetode, placering af møllerne m.v. De registrerede fortidsminder i områderne er punktudpegninger og ikke arealudpegninger, hvilket betyder at en eventuel påvirkning er afhængig af så konkrete placeringsvalg, at de ikke kan vurderes på planniveau, og vil derfor først kunne blive vurderet konkret i en senere miljøkonsekvensrapport.

Af museumslovens § 29 h¹¹⁶ fremgår det desuden, at spor af fortidsminder der findes under anlægsarbejdet skal anmeldes til Kulturministeriet, og at arbejde der berører fortidsmindet skal standses. Herefter beslutter Slots- og Kulturstyrelsen, om arbejdet kan fortsætte, eller om det skal indstilles, indtil der er foretaget en marinarkæologisk undersøgelse.

Det anbefales, at kabelkorridoren placeres på en sådan måde, at arealsammenfaldet mellem fund og fortidsminder og placering af kablet minimeres eller helt undgås.

Det anbefales at opstille møllerne således at påvirkning af kulturarv og arkæologisk arv mindskes. Det anbefales, at udføres marinarkæologiske undersøgelser i planområdet samt eventuelt i områder for udlægning af søkabler og/eller rørledninger med henblik på at undersøge mulige fortidsminder, herunder tidligere bosættelser samt vrug.

Generelt set skal der tages hensyn til de marinarkæologiske forhold i anlæg af havvindmølleparken, men med afsæt i karakteren og omfanget af de registrerede fortidsminder, vurderes kulturarv og arkæologisk arv på havet ikke væsentligt påvirket af planen (**ubetydelig påvirkning**).

7.4.5.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

¹¹⁶ Lovbekendtgørelse nr. 358 af 8. april 2014 af Bekendtgørelse af museumsloven.

7.4.5.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på kulturarv og arkæologisk arv i samspillet mellem en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og øvrige havvindmølleparker i Østersøen.

7.4.5.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

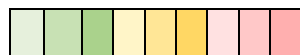
Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger. Da påvirkningen er stedspecifik og desuden afhænger af de konkrete projekters udformning, anbefales det, at der i forbindelse med de kommende miljøkonsekvensvurderinger foretages en nærmere marinarkæologisk undersøgelse af de konkrete projekters påvirkning.

7.4.5.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til kulturarv og arkæologisk arv.

*Tabel 7-29 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Marinarkæologisk undersøgelse er påkrævet.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

7.4.6 Landskab og visuelle forhold

I dette afsnit vurderes de visuelle og landskabelige påvirkninger af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), specifikt for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Den konkrete vurdering af påvirkningen af kystlandskaberne afhænger af

den endelige placering af den konkrete havvindmøllepark, opstillingsmønsteret i havvindmølleparken, antallet af havvindmøller og de enkelte havvindmøller (størrelse, type etc.).

En række af disse faktorer er ikke endelig kendt på nuværende tidspunkt, og vurderingen af de landskabelige og visuelle påvirkninger er derfor baseret på en række visualiseringer – også kaldet principvisualiseringer – af, hvordan de kommende havvindmølleparker kan komme til at fremstå.

7.4.6.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

7.4.6.1.1 Landskabsudpegninger og fredninger

7.4.6.1.1.1 Bevaringsværdige landskaber

I kystkommunerne beskrevet i afsnit 7.1.6.3 er flere områder udpeget som bevaringsværdige landskaber. For de bevaringsværdige landskaber gælder det, "at anlæg, nybyggeri og ændret arealanvendelse kun kan etableres i de udpegede områder, hvis de landskabelige kvaliteter ikke påvirkes negativt eller forstyrres. Anlæg og nybyggeri kan heller ikke etableres i tilknytning til eller udenfor de udpegede områder, hvis det vurderes at få negativ indflydelse på de landskabelige kvaliteter indenfor udpegningen." (Erhvervsstyrelsen, 2018, s. 13).

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de bevaringsværdige landskaber og kan derfor ikke påvirke udpegningsgrundlaget.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de bevaringsværdige landskaber.

7.4.6.1.1.2 Større sammenhængende landskaber

For de større sammenhængende landskaber gælder det, at de skal friholdes for større byggerier og tekniske anlæg, der kan sløre landskabssammenhængene, have konsekvenser for de karakteristiske og oplevelsesrige nabolandskaber eller forringe muligheder for at forbedre landskaberne. Desuden skal muligheden for at bevare og opleve de stor-slåede landskaber relativt upåvirket af aktiviteter som f.eks. el-ledningsnet, vindmølleparker m.v. sikres af hensyn til de visuelle værdier.

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de større sammenhængende landskaber og kan derfor ikke påvirke udpegningsgrundlaget.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de større sammenhængende landskaber.

7.4.6.1.1.3 Geologiske bevaringsværdier

For de geologiske bevaringsværdier gælder det, at de skal forvaltes med respekt og agtpågivenhed for de eksisterende værdier, og at byggeri og anlæg, herunder tekniske anlæg, så vidt muligt ikke skal placeres i de udpegede områder.

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de geologiske bevaringsværdier og kan derfor ikke påvirke udpegningsgrundlaget.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de geologiske bevaringsværdier.

7.4.6.1.1.4 Fredede områder

Af fredningsnævnets hjemmeside fremgår det, at fredninger kan være forskellige af natur og varetage flere hensyn på én gang. Samtidig indeholder fredninger bestemmelser, der fastslår, hvad der er tilladt i det fredede område, ligesom der stilles krav til særlige tiltag, herunder f.eks. naturpleje, anlæg og byggeri m.v. (Fredningsnævnet, 2023).

Havvindmøllerne placeres ikke inden for de fredede områder og kan derfor ikke påvirke bestemmelser og særlige tiltag på udpegningsgrundlaget for de fredede områder.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vurderes at have en **ubetydelig påvirkning** af de fredede områder.

7.4.6.1.2 Landskabelige og visuelle påvirkninger

For at belyse og vurdere de visuelle påvirkninger fra kysterne mod Østersøen inde fra land er der udarbejdet principvisualiseringer for seks punkter beliggende i henholdsvis Dragør, Stevns og Vordingborg Kommuner samt Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) og Bakenberg (Rügen, Tyskland). De nævnte kommuner og lokationer i udlandet er udvalgt med afsæt i nær- og mellemzoner for 27 MW-havvindmøllerne.

Også Faxe Kommune adresseres nedenfor. Der er dog ikke udarbejdet principvisualiseringer for Faxe Kommune.

For vurderinger af påvirkninger i relation til Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) og Bakenberg (Rügen, Tyskland) henvises til afsnit 9.5.

Fotostandpunkterne fremgår af Figur 7-53 nedenfor.



Figur 7-53 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker omkring planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), som er vurderet potentielt at kunne resultere i kumulative virkninger i forbindelse planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Udvalgte fotostandpunkter til principvisualiseringer er vist med røde prikker med fotoretning illustreret med grå flade.

Fremtidige havvindmølleparker Kriegers Flak II (Nord og Syd) er vist med scenarie 4, dvs. 128 havvindmøller, 27 MW. Fremtidig Aflandshage Havvindmøllepark er vist med 26 havvindmøller, Vestas 174: 9,5 MW, men er dog stoppet november 2023. Fremtidig Swedish Kriegers Flak Havvindmøllepark er udlagt til havvindmølleparker ifølge 4coffshore.com, men der er ikke fastlagt opstillingsmønstre, havvindmøllestørrelser etc. Eksisterende Kriegers Flak I Havvindmøllepark og eksisterende EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark er vist som etableret.

7.4.6.1.2.1 Dragør Kommune

For Dragør Kommune er en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) visualiseret fra Dragør sydstrand.

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Dragør sydstrand i afsnit 12.1 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6B – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6
- Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6
- Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW –
- Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/6
- Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/6
- Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/6
- Fotostandpunkt 1 – Dragør sydstrand – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/6

En realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er visualiseret i Dragør Kommune fra et punkt ved **Dragør sydstrand**, der er et sydøstligt beliggende punkt på Amager i Øresund.

Dragørs kystlinje strækker sig fra Københavns Lufthavn mod nord til diget, der afgrænser Kalvebod Fælled ved Digevej. Kysten består primært af marin flade dækket af strandeng og overdrev afbrudt af byområderne omkring Dragør og Søvang.

Dragør sydstrand ligger på en dynamisk barriereø. Kysten er fortsat under dynamisk udvikling med sedimenttilførsel fra syd, og den gamle kystlinje ligger bag den lagunesø, der er dannet bagved barriereøen.

Kysten ved Dragør sydstrand karakteriseres af Kystdirektoratet som en "sandkyst".

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 2,7 m, og der er 37,9 km fra fotostandpunktet til den nordlige lokation af planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed. Fotostandpunktet ligger i skellet mellem mellemzonen og fjernzonen for 27 MW-havvindmøllerne i den nordlige lokation af planområdet samt i fjernzonen for 15 MW-havvindmøllerne i den nordlige lokation af planområdet og for alle scenarier i den sydlige lokation af planområdet.

Fra fotostandpunktet er der i dag fri og uforstyrret udsigt ud over Østersøen med undtagelse af Dragør Søbad, der ligger mod øst. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier – ved fuld sigtbarhed – fremstå i horisonten delvist skjult bag jordens krumning.

Havvindmøllerne vil ikke ændre markant på den visuelle oplevelse af kystlandskabet. Der vil dog blive tilføjet elementer i landskabet, som i visse situationer vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab, dog i lille grad.

Der vil dog være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet højere havvindmøller ses højere over horisonten end scenarie 1 og 2. Desuden vil scenarie 3 og 4 grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2, idet havvindmøllerne dog sjældent kan ses.

Sigtbarheden har en betydning for synligheden. Sigtbarhedsstatistikken viser, at der er en sigtbarhed på 30-40 km i 0-15% af tiden. Fra april til september er der i gennemsnit en sigtbarhed på 30-40 km i 6,5% af tiden. Fra oktober til marts er der i gennemsnit en sigtbarhed i 9,3% af tiden. Havvindmøllerne vil derfor sjældent være synlige på en afstand på 37,9 km.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil have en **ubetydelig** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten ved Dragør sydstrand mod Østersøen.

7.4.6.1.2.2 Stevns Kommune

For Stevns Kommune er en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) visualiseret fra Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint.

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint i afsnit 12.2 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6B – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/12

- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigthøjde 50 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 7/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigthøjde 30 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 8/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 9/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 10/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 11/12
- Fotostandpunkt 2 – Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 12/12

En realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er visualiseret i Stevns Kommune fra et punkt ved **Gammel Højerup Kirke**, der er et østligt beliggende punkt på Stevns Klint.

Området er et morænelandskab brat afbrudt af den høje kystklint med en smal flintestrånd. Kystklinten er karakteristisk og udpeget som UNESCO Verdensarv. I klinten kan der ses overgange mellem forskellige geologiske tidsaldre. I forbindelse med arbejdet med Aflandshage Havvindmøllepark¹¹⁷ gav IUCN en udtalelse. I udtalelsen konkluderer IUCN, at de vurderer, at der ikke grundet Aflandshage Havvindmøllepark bliver en påvirkning af udpegningen af Stevns Klint som UNESCO Verdensarv. De begrundede deres konklusion med, at der er mere end 6,3 km fra Aflandshage Havvindmøllepark til udpegningsgrundlagets bufferzone. Dette forhold er også gældende for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

¹¹⁷ Projekt er p.t. sat i bero.

Fra Stevns Klint kan de modstående kyster ved Møns Klint og Falsterbonäset ses i klart vejr. I området ligger der en del militære anlæg, hvorfor der også ses tekniske installationer i form af antennemaster, radaranlæg m.v.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 28,2 m, og der er 15,3 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed samt en sigtbarhed på henholdsvis 30 og 50 km. Herudover er der også udarbejdet natvisualiseringer. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier i nærzonen for den nordlige lokation af planområdet og fjernzonen for den sydlige lokation af planområdet.

Fra fotostandpunktet er der i dag forholdsvis fri og uforstyrret udsigt ud over Østersøen. Den høje placering har en betydning for, hvor synlige havvindmøllerne fremstår, da jordens krumning modvirkes af den højere placering i terrænet. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet.

Havvindmøllerne vil ændre markant på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Der vil dog være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på 30 og 50 km fremstår svagere end ved fuld sigtbarhed. Sigthedsstatistikken viser, at der ofte er en sigtbarhed på 10-20 km i 53-90% af tiden. Fra april til september er der i gennemsnit en sigtbarhed på 10-20 km i 84,5% af tiden. Fra oktober til marts er der i gennemsnit en sigtbarhed på 10-20 km i 60% af tiden. Det betyder, at havvindmøllerne vil være meget synlige langt størstedelen af året, om end sigtbarheden vil sløre dem på visse tider af året.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil have en **væsentlig** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten ved Gammel Højerup Kirke ved Stevns Klint mod Østersøen.

7.4.6.1.2.3 Faxe Kommune

Der er ikke udarbejdet principvisualiseringer for Faxe Kommune.

Faxe Kommune har en lang kyststrækning omkring Faxe Bugt. Kysten består primært af bundmoræneflade samt flyvesand, marint forland og strandvolde på Feddet. Arealanvendelsen er primært landbrug, naturområder og mindre byområder, herunder Faxe Ladeplads.

Kyststrækningen er varierende, men med særlige visuelle oplevelsesmuligheder som fællestrek. Det er særligt udsigten ud over Faxe Bugt samt til de varierende kystlinjer, der

giver de særlige visuelle oplevelsesmuligheder, hvorfor kysten er sårbar overfor udsigten til bl.a. tekniske anlæg på havet.

Kystlinjen ligger ca. 25-35 km fra den nordlige lokation af planområdet.

Sigtbarheden har en betydning for synligheden. Sigtbarhedsstatistikken viser, at der er en sigtbarhed på 20-30 km i 22-56% af tiden med den højeste sigtbarhed i maj og den laveste sigtbarhed i november. Fra april til maj er der i gennemsnit en sigtbarhed på 20-30 km i 51,5% af tiden. Fra oktober til marts er der i gennemsnit en sigtbarhed på 20-30 km i 27,5% af tiden. Der er en sigtbarhed på 30-40 km i 0-15% af tiden med den højeste sigtbarhed i april og den laveste sigtbarhed i juli. Havvindmøllerne vil derfor sjældent være synlige. Desuden vil de i de fleste tilfælde fremstå disede i horisonten.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil have en **ubetydelig til moderat** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten i Faxe Bugt mod Østersøen.

7.4.6.1.2.4 Vordingborg Kommune

For Vordingborg Kommune er en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) visualiseret fra henholdsvis Møns Klint ved Geocenter Møns Klint og Oddermose Strand ved Hjelm Bugt.

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Møns Klint ved Geocenter Møns Klint i afsnit 12.3 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6B – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplantning – 5/12

- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 50 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 7/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 30 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 8/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 9/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 10/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 11/12
- Fotostandpunkt 3 – Møns Klint ved Geocenter Møns Klint – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 12/12

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Oddermose Strand ved Hjelm Bugt i afsnit 12.4 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6B – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6
- Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6
- Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/6

- Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/6
- Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/6
- Fotostandpunkt 4 – Oddermose Strand ved Hjelm Bugt – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/6

En realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er visualiseret i Vordingborg Kommune fra et punkt ved **Møns Klint**, der er et østligt beliggende punkt ved Geocenter Møns Klint.

Ved Møns Klint er der i store dele af området ingen kontakt til kysten, da der er skovbeplantning helt ud til klinterne. Ved Lilleskov er der en åbning i skoven, hvorfra der er et udsigtspunkt ud over Østersøen. I den sydøstlige del af Møns Klint er kysten i høj grad synlig, og der er også her lange kig ud over Øresund. I nogle områder ligger baglandet i en kote over 120 m, hvilket muliggør endnu længere kig ud over Øresund, da den høje placering over havet gør, at jordens krumning først påvirker kigget på en betydeligt længere afstand.

Møn er udpeget som et UNESCO Biosfæreområde samt certificeret som et såkaldt dark sky-område grundet den lave grad af lysforurening.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 102,6 m, og der er 15,3 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed samt en sigtbarhed på henholdsvis 30 og 50 km. Herudover er der også udarbejdet natvisualiseringer. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier og begge lokationer i nærzonen.

Fra fotostandpunktet er der i dag fri og uforstyrret udsigt ud over Østersøen med undtagelse af Kriegers Flak I Havmøllepark, der ligger mod nord. Den høje placering har en betydning for, hvor synlige havvindmøllerne fremstår, da jordens krumning modvirkes af den højere placering i terrænet. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet.

Havvindmøllerne vil ændre markant på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab og desuden betyde, at den frie havudsigt fra Møns Klit vil blive betydeligt minimeret. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Der vil dog være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på 30 og 50 km fremstår svagere end ved fuld sigtbarhed. Sigthedsstatistikken viser, at der ofte er en sigtbarhed på minimum 15 km i Østersøen. Fra april til september er der i gennemsnit en sigtbarhed på 10-20 km i 84,5% af tiden. Fra oktober til marts er der i gennemsnit en sigtbarhed på 10-20 km i 60% af tiden. Det betyder, at havvindmøllerne vil være meget synlige langt størstedelen af året, om end sigtbarheden vil sløre dem på visse tider af året.

Om natten kan havvindmøllernes lysmarkering have betydning for synligheden. Der er ingen lyspåvirkning i området i dag. Lysmarkeringen af havvindmøllerne vil være tydelig og øge havvindmøllernes synlighed om natten. Det kan give et ændret udtryk af det ellers ikke-lyspåvirkede Møn.

En realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er visualiseret i Vordingborg Kommune fra et punkt ved **Oddermose Strand**, der er et centralt beliggende punkt i Hjelm Bugt.

På Møns sydlige kyst – vest for Møns Klint og ud mod Hjelm Bugt – er kysten en stærkt erosionspræget morænekyst med afværgetiltag i form af særligt høfder. Der er lange kig ud over havet. Mod vest fortsætter erosionskysten, og kysten har på nogle strækninger karakter af en klintkyst, hvilket bl.a. ses ved Hvideklint.

Møn er udpeget som et UNESCO Biosfæreområde samt certificeret som et såkaldt dark sky-område grundet den lave grad af lysforurening.

Fotostandpunktet er placeret med kameraet i kote 5,1 m, og der er 27,5 km fra fotostandpunktet til planområdet. Der er visualiseret ved fuld sigtbarhed. Herudover er der også udarbejdet natvisualiseringer. Fotostandpunktet ligger for alle scenarier og begge lokationer i mellemzonen.

Fra fotostandpunktet er der i dag fri og uforstyrret udsigt ud over Østersøen med undtagelse af det sydøstlige hjørne af Møn, der ligger mod øst som en tange. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier være synlige og fremstå som et nyt teknisk anlæg i landskabet.

Havvindmøllerne vil ændre markant på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ændres. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Der vil dog være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har betydning for synligheden. Sigthedsstatistikken viser, at der er en sigtbarhed på 20-30 km i 22-56% af tiden med den højeste sigtbarhed i maj og den laveste sigtbarhed i november. Fra april til maj er der i gennemsnit en sigtbarhed på 20-30 km

i 51,5% af tiden. Fra oktober til marts er der i gennemsnit en sigtbarhed på 20-30 km i 27,5% af tiden. Havvindmøllerne vil derfor sjældent være synlige. Desuden vil de i de fleste tilfælde fremstå disede i horisonten.

Om natten kan havvindmøllernes lysmarkering have betydning for synligheden. Der er ingen lyspåvirkning i området i dag. Lysmarkeringen af havvindmøllerne vil være tydelig og øge havvindmøllernes synlighed om natten. Det kan give et ændret udtryk af det ellers ikke-lyspåvirkede Møn.

Samlet set vurderes det, at en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil have en **væsentlig** visuel påvirkning af landskaberne langs kysten ved Møns Klint ved Geocenter Møn mod Østersøen og ved Oddermose Strand ved Hjelm Bugt mod Østersøen.

7.4.6.2 *Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier*

Som det fremgår ovenfor, vil der være stor forskel på det visuelle udtryk scenarierne imellem. Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

7.4.6.3 *Kumulative virkninger*

Placeringen af forskellige havvindmølleparker i relativ nærhed til hinanden kan give en visuel oplevelse af én stor sammenhængende havmøllepark.

En række variable spiller dog en rolle: Afstanden fra land er afgørende for omfanget af de kumulative virkninger. Forskellige havvindmøllestørrelser/-typer og -farver, havvindmølleparkerne forskellige opstillingsmønstre samt bevægelser havmølleparkerne imellem bidrager også til en øget visuel uro og kompleksitet. Herudover har lysforurening fra de forskellige havvindmølleparker betydning for opfattelsen af, hvor lidt/meget lysforurening, havvindmøllerne medfører.

I relation til planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan de eksisterende havmølleparker Kriegers Flak I Havvindmøllepark, EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark samt Aflandshage Havvindmøllepark¹¹⁸ bidrage til kumulative virkninger i form af visuelle effekter.

I forbindelse med en etablering af en konkret havvindmøllepark i Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil der kunne opstå kumulative virkninger med Kriegers Flak I Havvindmøllepark, som særligt vil være tydelig omkring Stevns Klint og Møns Klint. Ved Møns Klint kan de kumulative virkninger betyde, at der vil være havvindmøller i store dele af horisonten over havet.

De visuelle kumulative effekter i relation til planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vurderes at være **moderate til væsentlige** alt afhængig af de ovennævnte variable.

¹¹⁸ Projekt er dog p.t. sat i bero.

7.4.6.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

På det foreliggende grundlag er det ikke muligt at foreslå tiltag til at imødegå eller minimere den væsentlige påvirkning af landskaberne langs kysten i Stevns og Vordingborg Kommuner eller den moderate påvirkning af landskaberne langs kysten i Faxe Kommune.

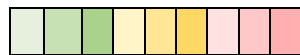
I forbindelse med den videre proces skal der foretages yderligere analyser og vurderinger af påvirkningen af kystlandskaberne som følge af etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), herunder vurderinger af havvindmølleparkens kumulative påvirkninger med de øvrige havvindmølleparker i Østersøen.

7.4.6.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til landskab og visuelle forhold.

*Tabel 7-30 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		Kysten i Stevns og Vordingborg Kommuner er påvirket.
1b		Do.
2a		Do.
2b		Do.
3		Do.
4		Do.

7.5 Miljøvurdering af anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de sandsynlige væsentlige indvirkninger på de miljøforhold, som på grundlag af afgrænsningsrapporten er udvalgt som de relevante miljøfaktorer. Der er tale om miljøvurdering af anlæg på land.

7.5.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

7.5.1.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

7.5.1.1.1 § 3-beskyttet natur

Vurderingerne er foretaget ud fra den forudsætning, at § 3-områder som udgangspunkt ikke berøres ved gennemgravning midlertidigt eller permanent. Yderligere forudsættes det, at alle §3-områder, som skal passeres af kabler og/eller rørledninger, vil blive passeret ved anlægsmetoden styret underboring. § 3-beskyttede søer og vandhuller undgås helt i forhold til både gennemgravning og styret underboring. Det skyldes, at en oprensning i forbindelse med et eventuelt blowout er umuligt i søer og vandhuller. Forudsætningerne er baseret på normal praksis i forbindelse med etablering af tilsvarende anlæg.

Ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger ved styret underboring er der som udgangspunkt ingen påvirkning af de pågældende § 3-områder. Ved styret underboring er der dog en risiko for, at der kan ske et udslip af boremudder (blowout) på de underborede naturtyper.

Det er ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Derfor vurderes de mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring ikke yderligere. De mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring – og tiltag i den forbindelse – er alene beskrevet kort nedenfor.

I forbindelse med styret underboring anvendes kemikalier, som lokalt kan påvirke jordbunden og nedsive til grundvandet. Der kan være risiko for blowout i forbindelse med styret underboring. Derfor udarbejdes en beredskabsplan for den konkrete styrede underboring, der sikrer hurtig og korrekt håndtering ved eventuelt blowout. Beredskabsplanen er typisk gældende for hele anlægsarbejdet – dvs. ikke kun for den konkrete styrede underboring.

Boremudder består typisk af bentonit, som er en naturligt forekommende jordart i Danmark. Ved blowout i vandløb, hvor boremudder opblandes i vandløbet, håndteres hændelsen afhængig af vandløbets vandføring. I vandløb med lav vandføring fjernes boremudderet inden for 12-24 timer i henhold til beredskabsplanen. I vandløb med høj vandføring, hvor boremudderet ikke kan fjernes, benyttes der udelukkende produkter til styret underboring, der sikrer, at tilstanden i det pågældende målsatte vandløb og eventuelle

nedstrøms beliggende målsatte vandområder ikke forringes, og at vandområdernes målopfyldelse ikke forhindres¹¹⁹.

I relation til vandløb kan blowout – dvs. tab af boremudder fra den styrede underboring til omgivelserne – medføre en midlertidig påvirkning af vandmiljøet. Denne påvirkning kan forekomme i form af øget turbiditet i vandet forårsaget af boremuddret, som opløses, jo mere det opblandes, og jo mere nedstrøms, det bevæger sig. Hvis blowout sker lige i en gydebanke, en odderhule eller lignende vil gydebanken, odderhulen eller lignende blive kortvarigt forstyrret. Væsentlige påvirkninger af fisk, bundflora etc. vurderes ikke at forekomme pga. den midlertidige karakter, som påvirkningen af vandmiljøet har ved blowout.

De mulige påvirkninger ved blowout vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter, dvs. når der foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Der foregår løbende en udvikling og evaluering af metoder til krydsninger, herunder udvikling af nye metoder. Metoder, der er mere fordelagtige, kan således bringes i anvendelse ved fremføring af kabelanlæg i forbindelse med de konkrete projekter, der er omfattet af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). De konkrete metoder til fremføring af kabelanlæg vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter.

Når først kabler og/eller rørledninger er etableret, vil der ikke være nogen påvirkning af § 3-beskyttet natur eller de dyr eller planter, som er tilknyttet §3-områderne. Det skyldes, at kabler og/eller rørledninger er nedgravet og derfor ikke kan påvirke § 3-områderne. Det skal dog sikres, at kabel- og/eller ledningsgravene ikke fyldes med sandet jord, hvis de ligger i tilknytning til våde naturtyper. I så fald kan kabel- og/eller ledningsgravene få en drænende effekt. Som udgangspunkt anvendes den samme jord, som der graves op, og sandsynligheden for dette er derfor meget lille.

Det forudsættes, at stationsområde og eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, placeres uden for § 3-områder, så påvirkning af § 3-arealer undgås i driftsfasen. Stationsområdet vil heller ikke medføre merdeposition.

Sammenfattende vurderes, at der kun er risiko for påvirkninger af § 3-beskyttet natur i anlægsfasen, hvis der sker blowout i forbindelse med styret underboring, jf. ovenfor herom.

Det vurderes, at anlæg ikke påvirker § 3-områder i driftsfasen. Det skyldes, at der ikke er arealinddragelse af §3-områder, ændringer i hydrologien eller merdeposition fra anlægene.

¹¹⁹ <https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf>.

7.5.1.1.2 Fredskov

Det skal som udgangspunkt undgås at placere kabler, rørledninger og stationer samt PtX-anlæg i fredskov, for at undgå at fælde træer, og da der typisk vil blive stillet krav om, at der ikke må plantes træer med dybdegående rødder oven på kablerne. Skovområder kan samtidig være levesteder for en lang række dyr og planter - herunder flere af de strengt beskyttede bilag IV-arter, som også vil påvirkes af anlægsarbejde.

Hvis det i den videre planlægning ikke kan undgås at planlægge for f.eks. nedgravning af kabler eller rørledninger inden for fredskovsarealer, bør det så vidt muligt tilstræbes, at kabler og ledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er træbeplantning.

Hvis der som sidste mulighed skal anlægges f.eks. kabler eller rørledninger gennem fredskov, skal det afklares med Miljøstyrelsen, om der er behov for at udlægge erstatningskov.

Hvis fredskovsområder kan undgås at blive passeret i den videre planlægning vil der ikke være en påvirkning af fredskovsarealerne (**ingen påvirkning**). Hvis det ikke kan undgås at passere fredskovsarealer, vil det typisk bestræbes at gøre indgrebet så småt som muligt ved f.eks. at lægge kabler/ledninger langs veje. Hvis denne forudsætning videreføres i den videre planlægning, vurderes påvirkningen af fredskov som følge af de anlæg, som muliggøres af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) at være **ubetydelig til moderat** afhængigt af hvordan landanlæggene placeres i forhold til fredskovsarealer.

7.5.1.1.3 Natura 2000

Natura 2000 er betegnelsen for et sammenhængende netværk af beskyttede naturområder i EU, der er udpegede for at bevare og beskytte naturtyper og vilde dyre- og plantearter, som er sjældne, truede eller karakteristiske for EU-landene.

Natura 2000-områderne er udpeget i henhold til EU's habitat- og fuglebeskyttelsesdirektiver¹²⁰. Habitatdirektivet er i dansk ret bl.a. implementeret i habitatbekendtgørelsen¹²¹ og fastsætter kravene til myndighedernes sagsbehandling, når internationalt beskyttede naturtyper og beskyttede dyre- og plantearter kan blive påvirkede.

Planer og projekter skal underkastes en Natura 2000-væsentlighedsvurdering for at vurdere, om en realisering af dem kan påvirke et Natura 2000-områdes bevaringsmålsætninger væsentligt. Vurderingen skal også inddrage, om en realisering af planen eller projektet i sammenhæng med andre planer og projekter kan påvirke Natura 2000-områdets integritet væsentligt.

Hvis det vurderes, at en væsentlig påvirkning af Natura 2000-områdets arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag kan udelukkes, kan planen vedtages.

¹²⁰ Rådets direktiv 92/43/EØF om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter med senere ændringer og Rådets direktiv 2009/147 om beskyttelse af vilde fugle.

¹²¹ Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

Hvis det i Natura 2000-væsentlighedsvurderingens konklusion ikke kan udelukkes, at en realisering af planen kan påvirke arter og naturtyper på Natura 2000-områdets udpegningsgrundlag og bevaringsmålsætning væsentligt, skal der udarbejdes en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Hvis myndigheden ud fra Natura 2000-konsekvensvurderingen har opnået vished for, at en realisering af planen ikke vurderes at medføre skade på det pågældende Natura 2000-områdes integritet, kan planen vedtages. Det er tilfældet, når det ud fra bedste videnskabelige viden på området uden rimelig tvivl vurderes, at der ikke vil ske skade på Natura 2000-områdets integritet, idet vurderingen heraf skal indeholde fuldstændige, præcise og endelige konstateringer og konklusioner, der kan fjerne enhver rimelig videnskabelig tvivl.

Natura 2000-væsentlighedsvurderingen er udarbejdet på baggrund af oplysninger, som med rimelighed kan forlanges med den aktuelle viden og gængse vurderingsmetoder med hensyntagen til planens detaljeringsgrad, planens indhold, hvilket trin i et beslutningsforløb planen befinder sig på, og om bestemte forhold vurderes bedre på et andet trin i det pågældende forløb.

I forbindelse med udarbejdelse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er der udarbejdet en vurdering af påvirkningerne af Natura 2000-områderne, der kan påvirkes ved en realisering af planen. Der er udarbejdet en samlet habitatvurdering, som består af både en Natura 2000-væsentlighedsvurdering og en Natura 2000-konsekvensvurdering. Der henvises til Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport og Natura 2000-konsekvensvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 2 – Miljørapport.

Vurderingerne er gennemført på baggrund en række afgrænsninger og forudsætninger, som der redegøres nærmere for i afsnit 5.4 i Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport.

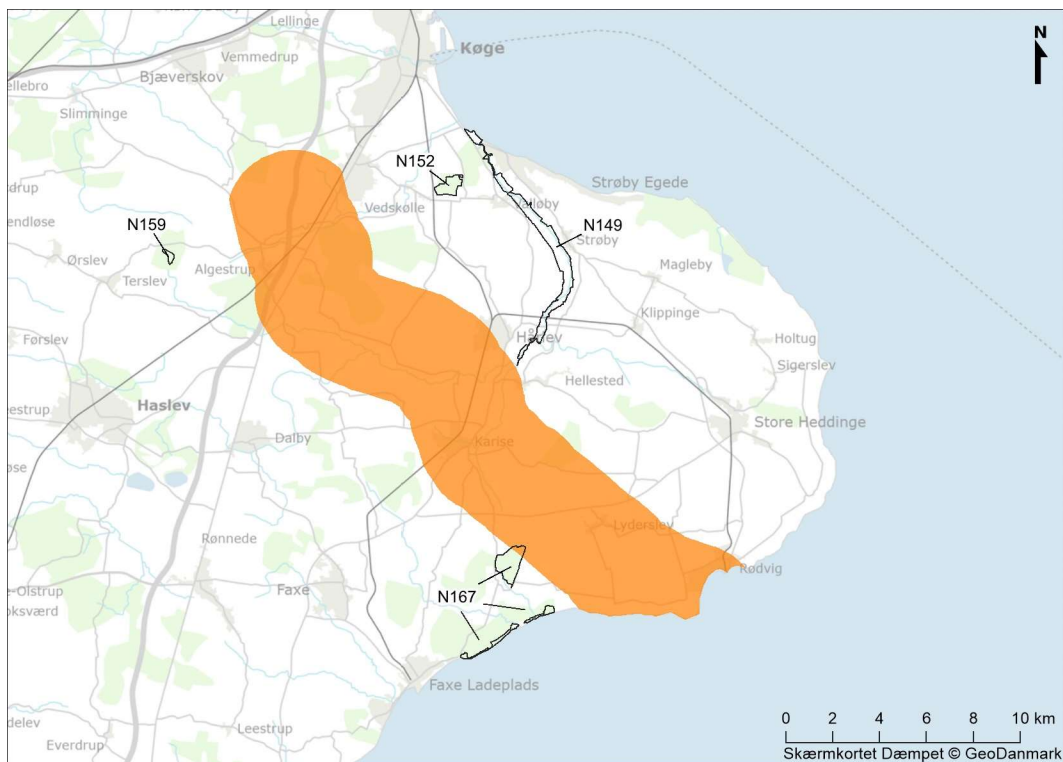
Vurderingen af påvirkningerne er baseret på erfaringer med de aktiviteter, som kan give anledning til påvirkninger, og som typisk vil udgøre et betydeligt element i forbindelse med en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Påvirkningerne i denne vurdering kan imidlertid ikke tids- eller stedfæstes, da viden herom vil afhænge af realiseringen af planen i form af konkrete projekter. Den geografiske placering af anlæg kendes hovedsagelig ikke, hvilket ikke gør det muligt at vurdere eventuelle påvirkninger.

Kun ét Natura 2000-område ligger i kabelkorridoren i forbindelse med planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), jf. punktet ovenfor. Derfor er det forudsat i vurderingen, at de øvrige Natura 2000-områder ikke vil blive påvirket i forbindelse med en realisering af den videre planlægning, herunder de konkrete projekter.

Det er endnu ikke besluttet, hvorfra på kysten kabler og/eller rørledninger føres til en station sydvest for Køge, men lokationen må antages at ligge i kabelkorridoren. Se afsnit 1.2.1, herunder Figur 1-2.

Denne Natura 2000-væsentlighedsvurdering indeholder en vurdering på et overordnet niveau af muligheden for etablering af kabler og/eller rørledninger, stationsanlæg og innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, i kabelkorridoren.

Af Figur 7-54 nedenfor fremgår de identificerede Natura 2000-områder på Stevns, hvor der kan være et sammenfald med kabler og/eller rørledninger, som føres til en station sydvest for Køge, eller påvirkning herfra.



Natura 2000-områder

□ Natura 2000-områder

■ Eksempel på kabelkorridor (land)

Figur 7-54 De identificerede Natura 2000-områder på Stevns, hvor der kan være et sammenfald med kabler og/eller rørledninger, som føres til station sydvest for Køge, eller påvirkning herfra.

Der er ikke nogen Natura 2000-områder omkring den kommende station. Derfor vil etableringen af den kommende station ikke medføre en påvirkning af Natura 2000-områder.

Følgende Natura 2000-områder er med andre ord identificeret, jf. Figur 7-54:

- Natura 2000-område N167 Skove ved Vemmetofte
- Natura 2000-område N149 Tryggevælde Å
- Natura 2000-område N152 Vallø Dyrehave
- Natura 2000-område N159 Bagholt Mose.

Natura 2000-område N167 Skove ved Vemmetofte ligger delvist i den sydlige del af kabelkorridoren. Natura 2000-området indgår derfor i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Den vestlige udbredelse af Natura 2000-område N149 Tryggevælde Å ligger umiddelbart nedstrøms kabelkorridorens nordøstlige grænse. Uanset, hvor kabler og/eller rørledninger etableres, skal Tryggevælde Å underbores, selvom passagen er opstrøms den del af åen, som er udpeget som Natura-2000-området. Det er ikke muligt at vurdere en eventuel risiko ved uheld forbundet med styret underboring af Tryggevælde Å. Natura 2000-område N149 Tryggevælde Å indgår derfor ikke i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

For påvirkninger af Natura 2000-områder ved blowout fra styrede underboringer af vandløb og naturtyper: Se afsnit 5.4 i Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport.

Natura 2000-område N152 Vallø Dyrehave ligger ca. 3,4 km øst for kabelkorridoren. Påvirkninger fra nedgravning af kabler og/eller rørledninger vurderes at være begrænsede og udelukkende at medføre lokal virkning, dvs. være af et omfang, som ikke kan påvirke de støjfølsomme arter på udpegningsgrundlaget. Der er desuden ikke hydrologisk forbindelse mellem de forventede arbejdsområder og N152 Vallø Dyrehave. Arterne på udpegningsgrundlaget – stellas mosskorpion, eremit og stor vandsalamander – har for kort aktionsradius til at være afhængig af arealer i kabelkorridoren. Bredøret flagermus, som også er på udpegningsgrundlaget, kan bevæge sig mellem levesteder i Natura 2000-området og levesteder i kabelkorridoren, herunder Grevindeskov.

Som det fremgår af afsnit 5.4 i Natura 2000-væsentlighedsvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 1 – Miljørapport, er det forudsat, at skove som udgangspunkt ikke berøres. I kabelkorridoren findes mulighed for nedgravning af kabler og/eller rørledninger, som ikke berører de store skovområder, f.eks. Vallø Storskov. På den baggrund vurderes det muligt at realisere planen uden at påvirke skove, og derfor kan en væsentlig påvirkning af bredøret flagermus i Vallø Dyrehave udelukkes. Natura 2000-område N152 Vallø Dyrehave indgår derfor ikke i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Natura 2000-område N159 Bagholt Mose ligger ca. 2,8 km vest for kabelkorridoren. Påvirkninger fra nedgravning af kabler og/eller rørledninger vurderes at være begrænsede og udelukkende at medføre lokal virkning. Der er desuden ikke hydrologisk forbindelse mellem de forventede arbejdsområder og N159 Bagholt Mose. Natura 2000-området har kun habitatnaturtyper og mygblomst på udpegningsgrundlaget. Natura 2000-område N159 Bagholt Mose indgår derfor ikke i Natura 2000-væsentlighedsvurderingen.

Terrestriske Natura 2000-områder, som ligger længere væk end Natura 2000-områderne ovenfor, vurderes ikke at blive påvirket af de mulige anlægsaktiviteter i kabelkorridoren. Det skyldes, at påvirkninger fra anlægs- og driftsaktiviteter af eventuelle anlæg i kabelkorridoren vil være begrænsede og udelukkende vurderes at medføre lokal virkning. Der er desuden ikke hydrologisk forbindelse mellem de forventede arbejdsområder og de øvrige Natura 2000-områder, og Natura 2000-områderne kan derfor ikke blive påvirkede af et eventuelt spild i de forventede arbejdsområder.

På baggrund af ovenstående er det relevante Natura 2000-område i relation til opkobling til station sydvest for Køge:

- Natura 2000-område N167 Skove ved Vemmetofte.

Af Tabel 7-31 nedenfor fremgår udpegningsgrundlaget for det identificerede terrestriske Natura 2000-område, der kan blive påvirket ved opkobling til station sydvest for Køge. De terrestriske naturtyper og arter er oplistet.

Tabel 7-31 Udpegningsgrundlaget for det identificerede terrestriske Natura 2000-område, der kan blive påvirket ved opkobling til station sydvest for Køge.

Natura 2000-områder	Naturtyper	Arter
Natura 2000-område N167 Skove ved Vemmetofte		
Habitatområde H144	Bøg på mor (9110) Bøg på muld (9130) Ege-blandskov (9160) Elle- og askeskov* (91E0)	Eremit* (5380)

*) Prioriteret naturtype.

For planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er det sammenfattende vurderet:

Vurderingen af de mulige påvirkninger af det ene identificerede Natura 2000-område fremgår af Tabel 7-32 nedenfor.

Tabel 7-32 Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Vurderingen af de mulige påvirkninger af det ene identificerede Natura 2000-område.

Natura 2000-område	Konklusion
Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd)	
Natura 2000-område N167 Skove ved Vemmetofte	Det kan udelukkes , at en realisering af planen medfører en væsentlig påvirkning af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. Der skal derfor ikke gennemføres en Natura 2000-konsekvensvurdering.

Det kan med andre ord **udelukkes**, at de anlæg på land, der etableres ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), medfører en **væsentlig påvirkning** af arter og naturtyper på udpegningsgrundlaget eller påvirker opnåelsen af det identificerede Natura 2000-områdets bevaringsmålsætninger. **Derfor er der ikke behov for at udarbejde en Natura 2000-konsekvensvurdering af de terrestriske påvirkninger.**

7.5.1.1.4 Bilag IV-arter

Det fremgår af habitatbekendtgørelsens¹²² §§ 10-12, at en række dyre- og plantearter, uanset om de forekommer inden for eller uden for et Natura 2000-område, er underlagt krav om streng beskyttelse. Disse dyre- og plantearter omtales i daglig tale som bilag IV-arter og dækker over en lang række forskellige dyr og planter: Alle arter af hvaler, alle 17 danske arter af flagermus, flere arter af padder, markfirben, odder, bæver, ulv, birkemus, hasselmus, tykskallet malermusling, insekter, planter og en enkelt art af fisk, nemlig snæbel.

For dyre- og plantearter på bilag IV er der i habitatbekendtgørelsens §§ 10-12 et forbud mod:

- Beskadigelse eller ødelæggelse af yngle- og rasteområder.

Yngleområder omfatter områder, som er nødvendige for dyrenes kurtisering, parring, fødsel eller opvækst af unger. Definitionen dækker også arealer i nærheden af selve yngleområdet, hvis afkommet er afhængigt af disse arealer.

Rasteområder defineres som områder, som er vigtige for at sikre overlevelsen af enkelte dyr eller bestande, når disse er i hvile. Rasteområder er således områder, hvor dyrene i eller uden for yngletiden opholder sig for at hvile, sove eller overvintre, opholder sig i skjul i større koncentrationer eller opholder sig for at opfylde vigtige livsfunktioner.

For både yngle- og rasteområder gælder, at områder, der benyttes løbende hvert år eller med års mellemrum, skal beskyttes, selv når de ikke aktuelt benyttes af de pågældende arter.

Hvis en plan kan medføre en væsentlig påvirkning af arternes yngle- og rasteområder, kan planen ikke vedtages¹²³.

Miljøstyrelsen har udarbejdet en vejledning om bl.a. bilag IV-arter¹²⁴ og har introduceret muligheden for en mere fleksibel beskyttelse af yngle- eller rasteområder baseret på princippet om en vedvarende økologisk funktionalitet, dvs. en bredere økologisk forståelse af yngle- og rasteområder.

Beskyttelsen indebærer, at yngle- eller rasteområder for bilag IV-arter som udgangspunkt ikke må beskadiges eller ødelægges af aktiviteter, som der planlægges for eller ansøges om. Områder, der benyttes til fødesøgning, er kun omfattet af beskyttelsen, hvis de samtidigt bruges som yngle- eller rasteområde.

¹²² Bekendtgørelse nr. 1098 af 21. august 2023 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter.

¹²³ Bekendtgørelse nr. 1476 om konsekvensvurdering vedrørende internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter ved projekter om etablering m.v. af el-produktionsanlæg og elforsyningsnet på havet af 13. december 2010, jf. § 4 og 5.

¹²⁴ Vejledning nr. 9921 om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter af 11. november 2020.

Overordnet set skal det sikres, at den økologiske funktionalitet af bestandenes yngle- og rasteområder opretholdes på mindst samme niveau som hidtil. Økologisk funktionalitet skal vurderes ud fra en bred økologisk betragtning af det samlede leveområde for en population af en given art snarere end for enkelte lokaliteter og delpopulationer.

Der er udarbejdet en vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). I den forbindelse er der identificeret en række relevante marine og terrestriske bilag IV-arter, som kan påvirkes af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Der henvises til Vurdering af bilag IV-arter af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 3 – Miljørapport.

Relevante bilag IV-arter for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) (terrestrisk):

- Markfirben
- Padder
- Flagermus
- Odder
- Eremit.

En vurdering af påvirkninger af markfirben, padder, flagermus, odder og eremit kan findes i afsnit 8.3.2, 8.4.2, 8.5.3 og 8.5.4, 8.6.2 og 8.7.2 i ovennævnte bilag. For flagermus er vurdering af påvirkninger gennemført både marint og terrestrisk.

For planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er det sammenfattende vurderet:

For nogle af de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter kan der i forbindelse med etablering af anlæg på land forekomme påvirkninger af deres yngle- og rasteområder. Som indledning til en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) bør kabelkorridoren derfor kortlægges for tilstedeværelsen af arterne, så yngle- og rasteområder efterfølgende kan søges undgået. Der kan dog være behov for at anvende foranstaltninger for at undgå påvirkninger af flere af arternes yngle- og rasteområder. Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

Der vurderes ikke at være påvirkninger af yngle- og rasteområder for de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter, når anlæggene på land er etableret, og derfor vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

7.5.1.1.5 Vandområder – Vandløb, søer og grundvandsforekomster

Der henvises til afsnit 7.5.4 om jordbund samt vand og vandkvalitet.

7.5.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

7.5.1.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på biologisk mangfoldighed samt flora og fauna i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

7.5.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

7.5.1.4.1.1 §3-beskyttet natur og fredskov

Anlæg på land vil ikke medføre en væsentlig påvirkning af §3-beskyttet natur og fredskov, idet følgende forudsættes:

- Kabler og lignende anlæg planlægges, så de så vidt muligt ikke berører Natura 2000-områder, hvis der findes et oplagt alternativ inden for de afgrænsede korridorer
- Ved passage af vandløb eller større naturområder anvendes altid styret underboring
- Ved passage af vandløb, som ligger uden for Natura 2000-områder, men leder hen til eller løber gennem Natura 2000-områder, anvendes altid styret underboring
- Fredskovsarealer, søer, sommerhusområder og anden beboelse berøres ikke
- Søer, sommerhusområder og anden beboelse underbores ikke.

Hvis etablering af kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer ikke kan undgås, bør det tilstræbes, at kabler og/eller rørledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er beplantning. Hvis der som en sidste mulighed skal etableres kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer, skal det afklares med Miljøstyrelsen, om der er behov for udlægning af erstatningsskov.

7.5.1.4.1.2 Bilag IV-arter

For nogle af de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter kan der i forbindelse med etablering af anlæg på land forekomme påvirkninger af deres yngle- og rasteområder. Som indledning til en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) bør kabelkorridoren derfor kortlægges for tilstedeværelsen af arterne, så yngle- og rasteområder efterfølgende kan søges undgået. Der kan dog være behov for at anvende foranstaltninger for at undgå påvirkninger af flere af arternes yngle- og rasteområder. Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

7.5.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til §3-beskyttet natur og fredskov.

Tabel 7-33 Samlet vurdering.

Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.

For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på § 3-beskyttet natur.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på fredskov.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

7.5.2 Befolkningen og menneskers sundhed

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) muliggør etablering af landanlæg i form af kompenseringstationer, kabler, (udvidelse af) transformatorstation samt etablering af PtX-anlæg og rørledninger. Påvirkningen heraf på befolkningen og menneskers sundhed som følge af indvirkninger på rekreative interesser, støj, risikovirkomheder og magnetfelter beskrives i det følgende.

7.5.2.1 Rekreative interesser

7.5.2.1.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Der ligger flere rekreative interesser i området omkring transformatorstationerne og i området mellem kysten og transformatorstationen.

Vurderingen af påvirkningen af de rekreative interesser som følge af de anlæg, som Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) muliggør, tager udgangspunkt i at inddragelse af arealer til stationsanlæg, PtX-anlæg/innovationsanlæg, landkabler og rørledninger sandsynligt kan medføre begrænsninger i offentlighedens adgang til de rekreative oplevelser, alternativt at planen kan ændre anvendelsen og kvaliteten af de rekreative interesser.

I anlægsfasen kan der forekomme arealsammenfald mellem kabeltracéet og de rekreative interesser, herunder hvis kabeltracéerne skal krydse cykelruter, vandrestier, skove m.v. Herudover kan der i anlægsfasen være en påvirkning af jagtinteresser, da forstyrrelserne fra grave- og anlægsarbejde kan forstyrre vildtet og midlertidigt fordrive dem fra

området. Der anbefales at undgå arealsammenfald mellem kabeltracé og rekreative interesser. Hvis et arealsammenfald ikke kan undgås, vurderes påvirkningen af de rekreative interesser at være ubetydelige grundet anlægsarbejdets midlertidighed.

Overordnet set vurderes påvirkningerne i anlægsfasen af kabeltracéer at være **ubetydelige**, da der kun vurderes små, lokalt afgrænsede påvirkninger, der er simple, kortvarige samt uden langtids- og irreversible effekter.

I driftsfasen kan der potentielt opstå påvirkning af de rekreative interesser, da der pålægges arealbegrænsninger i deklaraionsbæltet omkring kabeltracéet. Påvirkningen vurderes at være **ubetydelig**, afhængigt af kabeltracéernes placering.

Samlet set vurderes det muligt at placere kabeltracéet og transformatorstationen således, at påvirkningen af de rekreative interesser i driftsfasen vil være **ubetydelig**.

7.5.2.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

7.5.2.1.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på rekreative interesser i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

7.5.2.1.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

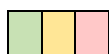
Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af rekreative interesser som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

7.5.2.1.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til rekreative interesser.

*Tabel 7-34 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

*Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

7.5.2.2 Støj

7.5.2.2.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Anlægsaktiviteter på land kan omfatte etablering af kabler og transformatorstationer og andre anlæg som PtX- og innovationsanlæg.

På det foreliggende grundlag (planniveau) er der ikke kendskab til de anlægsaktiviteter, der vil opstå som følge af en realisering af planen, hvorfor en vurdering af støj i anlægsfasen for aktiviteter på land ikke kan udarbejdes på nuværende tidspunkt. Fremtidige projekter skal dog overholde gældende regler og forventes at kunne overholde og følge sædvanlig praksis for denne type anlægsaktiviteter.

Der er ikke udarbejdet en nærmere vurdering af støj fra anlæg på land, fordi potentielle støjproblematikker, samt følsomhed over for støj omkring anlæggene, f.eks. nærhed til boliger, i meget høj grad beror på placeringen og udformningen af fremtidige konkrete anlæg muliggjort af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor kan miljøproblemer og virkninger først vurderes i forbindelse med en ansøgning om tilladelse til et konkret projekt. Fremtidige projekter muliggjort af planen skal dog overholde gældende regler og forventes at kunne overholde og følge sædvanlig praksis for denne type anlæg.

Det forventede nettilslutningspunkt, på Sjælland vil være i kontinuerlig drift hele døgnet, alle dage i løbet af året.

Der vil i driftsfasen være støj fra transformatorer, filteranlæg og andre tekniske installationer på stationsanlæggene. Støj fra flere anlæg på højspændingsstationerne kan indeholde tydeligt hørbare toner, som betyder, at støjmålingsresultater skal tillægges yderligere 5 dB.

I forbindelse med detailplanlægning og miljøvurderingen af et fremtidigt konkret anlæg muliggjort af planen, kan støjpåvirkningen mindskes ved at tilpasse det endelige projekt, eller ved at anvende relevante afværgeforanstaltninger, som f.eks. støjafskærmning omkring højspændingsstationen.

7.5.2.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

7.5.2.2.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger fra støj i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

7.5.2.2.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af rekreative interesser som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

7.5.2.2.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til støj.

*Tabel 7-35 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Støjgrænser overskrides ikke.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

7.5.2.3 Risikovirksomhed

7.5.2.3.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brinrørledninger.

Planen giver mulighed for etablering af anlæg, som kan være omfattet af risikobekendtgørelsen. Driften af PtX-anlæg kan omfatte oplag og/eller produktion af bl.a. brint, ammoniak, e-metanol og e-kerosen samt nafta og LPG (Liquified Petroleum Gas), der dannes som biprodukter ved produktion af e-kerosen. Alle de nævnte stoffer er at finde i bilag 1 til risikobekendtgørelsen over farlige stoffer.

Transport af stofferne i rørledninger eller med tankbil er som udgangspunkt ikke omfattet af risikobekendtgørelsen, mens omlastning og henstilling/oplag af stofferne på f.eks. havnearealer og godsbanegårde kan være omfattet, afhængigt af mængder og tidsperioder for henstilling. De benyttede havne og godsbanegårde skal i givet fald godkendes som risikovirksomheder i sig selv, uafhængigt af hvem der producerer eller ejer de farlige stoffer, som transporteres.

Hvis PtX-anlægget(-ene) producerer brændstof med kulforbindelser, f.eks. e-metanol og e-kerosen, vil der også være behov for transport og oplag af CO₂, som f.eks. kan stamme fra CO₂-fangst på afbrændings- eller produktionsanlæg. CO₂ er ikke defineret som et farligt stof i henhold til risikobekendtgørelsen og vil derfor ikke være omfattet af virksomhedens sikkerhedsrapport. Erfaringer viser dog, at ulykker ved håndtering af CO₂ i store mængder kan udgøre en risiko for mennesker samt dyre- og planteliv. Dette bør derfor også vurderes i forbindelse med de konkrete anlæg.

Uheldsscenerier for et PtX-anlæg kan f.eks. omfatte:

- Udslip fra brintanlæg, dvs. udslip fra elektrolyseanlæg, kompressionsanlæg og tankanlæg samt rørsystemer, der forbinder disse anlæg. Brint er letantændeligt og udgør med denne egenskab en væsentlig fare ved udslip og antændelse, hvor det potentielt kan eksplodere. Konsekvenstyperne fra denne type uheld er gasskybrand og -eksplosion samt stikflamme.
- Udslip fra e-metanolsynteseanlæg og e-kerosenanlæg. E-metanol er en brandfarlig væske, som desuden er giftig ved indånding. E-kerosen er et petroleumsprodukt, som kan brænde og er skadeligt ved udslip til miljøet. Her er konsekvenstyperne gasskybrand og jetflamme samt mulig toksisk virkning af e-metanol.

Afhængigt af placering af PtX-anlægget samt typer og mængder af farlige stoffer, kan der herudover være dominoeffekter, hvor et uheld med farlige stoffer på et anlæg breder sig og forårsager et eller flere uheld på andre anlæg og som forstærker konsekvenserne af det oprindelige uheld.

Eventuelle uheld på et PtX-anlæg med stoffer omfattet af risikobekendtgørelsen samt CO₂ kan potentielt få alvorlige konsekvenser også uden for anlægget. PtX-anlæg vil typisk være omfattet af risikobekendtgørelsen og skal dermed leve op til acceptkriterier for at få risikoaccept fra myndighederne.

Samlet set vurderes påvirkningen at være **ubetydelig**, idet PtX-anlæg ikke kan etableres uden at det dokumenteres, at anlægget lever op til myndighedernes acceptkriterier.

7.5.2.3.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne, idet der dog kun etableres risikovirksomheder i scenarie 1b, 2b, 3 og 4.

7.5.2.3.3 Kumulative virkninger

Der kan opstå kumulative virkninger med andre risikovirksomheder, som kan forstærke konsekvenserne ved uheld. Risikouheld ved en risikovirksomhed kan med andre ord føre til dominoeffekter. På det foreliggende grundlag kan det imidlertid ikke vurderes, hvilke uheldsscenerier og andre risikovirksomheder, der kan blive tale om.

7.5.2.3.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirksomheder på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

7.5.2.3.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til risikovirksomhed.

*Tabel 7-36 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

7.5.2.4 Magnetfelter

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II muliggør, at der etableres landkabler fra kompenseringstation til transformatorstation med nettilslutning. På land vil der desuden eventuelt ske en udvidelse af eksisterende transformatorstationer.

I det følgende vurderes virkningerne på omgivelserne for så vidt angår magnetfelter fra kabler og transformatorstationer.

Påvirkning af den marine flora og fauna som følge af etablering af søkabler vurderes i afsnit 7.5.1.

7.5.2.4.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Magnetfelter opstår ved produktion og transmission af elektromagnetisk energi. Der forventes således først at opstå magnetfelter af betydning i driftsfasen for en konkret havvindmøllepark i planområdet.

En vurdering af, hvor store magnetfelter, der kan forventes, afhænger af to forhold:

Dels størrelsen af de strømme der løber i kablerne, dels de geometriske forhold omkring fasernes indbyrdes placering. Generelt vil et kables magnetfelt være forholdsvis kraftigt målt lodret over kablet, men vil aftage ret hurtigt, hvis man måler i sideværts afstand fra dette.

Da der normalt vil være en vis afstand mellem kabelsystemerne – og eventuelt også mellem de enkelte kabler i hvert system – vil der kunne opstå et forholdsvis bredt bælte med magnetfelter omkring strømkablerne.

For anlægget på land, dvs. transformatorstation og kabler, gælder det, at der i forbindelse med en konkretisering af anlæggene muliggjort af planen herunder særligt kabeltracéets forløb samt miljøkonsekvensvurdering for konkrete projekter bør tages hensyn til afstanden til boliger for at minimere påvirkningen af menneskers sundhed. Hvis kabelanlæg ikke kan placeres i god afstand fra boliger, skal der foretages en nærmere analyse af magnetfeltets eventuelle påvirkning af menneskers sundhed.

Hvis de ovennævnte anbefalinger følges, vurderes påvirkningen som følge af planen samlet set at være **ubetydelig**.

7.5.2.4.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

7.5.2.4.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger fra magnetfelter i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

7.5.2.4.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra magnetfelter som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med en konkretisering af kabeltracéers forløb og etableringen af transformatorstationen bør forsigtighedsprincippet tages i anvendelse. Det betyder, at der bør tages hensyn til afstanden til boliger med henblik på at minimere magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed. Der vil i praksis også ske en afvejning af andre interesser som f.eks. naturbeskyttelse og kulturarv i forbindelse med en konkretisering af kabeltracéers forløb og etableringen af transformatorstationen.

Hvis kabeltracéer ikke kan placeres i god afstand fra boliger, bør der foretages en nærmere analyse af magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed.

7.5.2.4.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til magnetfelter.

*Tabel 7-37 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Der skal tages størst muligt hensyn til afstand til boliger.
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

7.5.3 Arealanvendelse og materielle goder

7.5.3.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Nettilslutningspunktet for Kriegers Flak II (Nord og Syd) kendes endnu ikke, hvorfor der ikke kan udarbejdes en endelig vurdering af påvirkninger af arealanvendelsen.

Der kan forekomme et arealsammenfald mellem de endnu-ikke fastlagte kabeltracéer og bymæssig bebyggelse. Dette skal der tages hensyn til i forbindelse med anlægsfasen, hvis kabeltracéerne passerer tæt forbi et område med bymæssig bebyggelse.

En mulig linjeføring tæt på bymæssig bebyggelse kan også medføre begrænsninger for den fremtidige byudvikling omkring kabeltracéerne, da der fastlægges bebyggelsesbegrænsninger i deklaraionsbælter omkring kablerne, hvilket betyder at der ikke kan planlægges for bebyggelse på deklaraionsarealerne. Det vurderes dog, at det er muligt at placere kablet, så en væsentlig påvirkning af bymæssig bebyggelse kan undgås.

Da placeringen af nettilslutningspunktet endnu ikke er kendt, vides det derfor ikke, om der skal etableres en ny transformatorstation, eller om der udelukkende skal ske tilslutning til en eksisterende station. Hvis en ny station etableres, eller hvis en eksisterende station skal udvides, kan der opstå et behov for permanent arealinddragelse af arealer. Dette kan potentiel medføre en påvirkning af arealanvendelsen, der lokalt kan opleves som væsentlig, men som i et større perspektiv (regional skala) vurderes at være **ubetydelig til moderat**.

I anlægsfasen vil der komme midlertidige påvirkninger i form af støj og visuelle forhold, der dog ikke vurderes at påvirke jordbrugsmæssig driftforhold. Dog vil selve gravearbejdet i anlægsfasen kunne påvirke jordbrugene, hvis kabeltracéet graves ned i disse arealer. Placeringen af kabeltracéerne er endnu ikke fastlagt, hvorfor det ikke er muligt at beskrive den konkrete arealanvendelse på dette tidspunkt i processen. Det er dog kendt, at der bliver fastlagt et deklaraionsbælte samt krav om sikkerhed ved ikke-elektrisk arbejde i nærheden af anlæg omkring jordkablet, hvorfor der vil være begrænsninger på arealanvendelsen i anlægs- og driftsfase. Væsentligheden af denne begrænsning kan ikke vurderes, før placeringen af kablet og den konkrete arealanvendelse kendes.

Som en del af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil der være mulighed for, at koncessionsvinderne kan installere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger i eller ved en fremtidig havvindmøllepark. Påvirkningen af arealanvendelsen er derfor afhængig af placeringen af anlæg så vel som jordkabler. Påvirkningen kan typemæssigt sammenlignes med påvirkningen fra transformatorstationen inklusive kabeltracé. Da anlægget ikke nødvendigvis placeres i et område med eksisterende tekniske anlæg eller områder planlagt til tekniske anlæg i dag, kan en vis påvirkning af arealanvendelsen ikke udelukkes. Da placeringen af tekniske anlæg inklusive rørledninger ikke er kendte er det ikke muligt at vurdere påvirkningerne endeligt.

7.5.3.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

7.5.3.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på arealanvendelse og materielle goder i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

7.5.3.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af arealanvendelse og materielle goder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Etableringen af transformerstationen kan medføre en påvirkning af arealanvendelsen, der lokalt kan opleves som væsentlig, men som i et større perspektiv (regional skala) vurderes at være **ubetydelig til moderat**. Det er ikke muligt at iværksætte tiltag med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkningen.

Generelt anbefales det, at kabeltracéer gennem bymæssig bebyggelse i muligt omfang undgås i forbindelse med etablering af kabel og/eller rørledninger, så fremtidig bymæssig udvikling ikke begrænses pga. deklarationsbælter omkring kabler og/eller rørledninger.

7.5.3.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til arealanvendelse og materielle goder.

*Tabel 7-38 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på arealinddragelse.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

7.5.4 Jordbund samt vand og vandkvalitet

7.5.4.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Tilstanden af målsatte vandløb, søer og grundvandsforekomster vurderes nedenfor. For en nærmere vurdering henvises til Vurdering i henhold til vandrammedirektiv¹²⁵ af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 4 – Miljørapport.

Jordbund og jordbundskvalitet kan påvirkes af anvendelsen af kemikalier i forbindelse med styrede underboringer af vandløb ved etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

Som det også fremgår af afsnit 7.2.4, er det ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Derfor vurderes de mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring ikke yderligere. De mulige påvirkninger fra uheld ved styret underboring – og tiltag i den forbindelse – er alene beskrevet kort nedenfor.

I forbindelse med styret underboring anvendes kemikalier, som lokalt kan påvirke jordbunden og nedsive til grundvandet. Der kan være risiko for blowout i forbindelse med styret underboring. Derfor udarbejdes en beredskabsplan for den konkrete styrede underboring, der sikrer hurtig og korrekt håndtering ved eventuelt blowout. Beredskabsplanen er typisk gældende for hele anlægsarbejdet – dvs. ikke kun for den konkrete styrede underboring.

Boremudder består typisk af bentonit, som er en naturligt forekommende jordart i Danmark. Ved blowout i vandløb, hvor boremudder opblandes i vandløbet, håndteres hændelsen afhængig af vandløbets vandføring. I vandløb med lav vandføring fjernes bore-

¹²⁵ Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger, herefter vandrammedirektivet.

muddret inden for 12-24 timer i henhold til beredskabsplanen. I vandløb med høj vandføring, hvor boremuddret ikke kan fjernes, benyttes der udelukkende produkter til styret underboring, der sikrer, at tilstanden i det pågældende målsatte vandløb og eventuelle nedstrøms beliggende målsatte vandområder ikke forringes, og at vandområdernes målopfyldelse ikke forhindres¹²⁶.

I relation til vandløb kan blowout – dvs. tab af boremudder fra den styrede underboring til omgivelserne – medføre en midlertidig påvirkning af vandmiljøet. Denne påvirkning kan forekomme i form af øget turbiditet i vandet forårsaget af boremuddret, som opløses, jo mere det opblandes, og jo mere nedstrøms, det bevæger sig. Hvis blowout sker lige i en gydebanke, en odderhule eller lignende vil gydebanken, odderhulen eller lignende blive kortvarigt forstyrret. Væsentlige påvirkninger af fisk, bundflora etc. vurderes ikke at forekomme pga. den midlertidige karakter, som påvirkningen af vandmiljøet har ved blowout.

De mulige påvirkninger ved blowout vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter, dvs. når der foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

Der foregår løbende en udvikling og evaluering af metoder til krydsninger, herunder udvikling af nye metoder. Metoder, der er mere fordelagtige, kan således bringes i anvendelse ved fremføring af kabelanlæg i forbindelse med de konkrete projekter, der er omfattet af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). De konkrete metoder til fremføring af kabelanlæg vil blive vurderet i forbindelse med miljøkonsekvensvurdering af de konkrete projekter.

7.5.4.1.1 Hovedvandopland DK2.4 Køge Bugt og DK2.6 Østersøen

7.5.4.1.1.1 Vurdering af påvirkninger af den økologiske tilstand

Identificerede påvirkninger:

- Etablering af kabler og/eller rørledninger på land (styret underboring af vandløb).

Den eneste påvirkning, der er identificeret fra en realisering af planen på overfladevandområder, er styret underboring af vandløb i forbindelse med etablering af kabler og/eller rørledninger på land og den deraf følgende risiko for blowouts.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 7.5.4.

I forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektgodkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger, skal der – når der er opnået kendskab til, hvilke konkrete vandløb, som vil blive berørt – foretages en vurdering og sikring af, at

¹²⁶ <https://www.guldborgsund.dk/media/bj0jcrno/bilag-3-dhi-drilling-fluid-reference-part-1-of-2-risikovurdering-af-borevaeskeprodukter.pdf>.

nedlægning af kabler og/eller rørledninger ikke er til hinder for gennemførelsen af fastlagte indsatser i konkrete vandløb, herunder projekter med åbning af rørlagte strækninger eller fjernelse af fysiske spærringer.

7.5.4.1.1.2 Vurdering af påvirkninger af den kemiske tilstand og af kvalitetselementet nationalt specifikke stoffer

Identificerede påvirkninger:

- Etablering af kabler og/eller rørledninger på land (styret underboring af vandløb).

Ved realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og etablering af de landanlæg, som planen muliggør, vurderes den eneste påvirkning af overfladevand fra miljøfarlige forurenende stoffer at kunne komme fra mulige blowouts.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 7.5.4.

7.5.4.1.1.3 Vurdering af påvirkninger af grundvand

Ved nedlægning af kabler og/eller rørledninger kan der visse steder blive behov for midlertidig grundvandssænkning. Ud over for nedbør skal der i varierende omfang tørholdes for indsvivende grundvand i kabel- og/eller rørgravene. Sidstnævnte kan særligt komme på tale på strækninger, hvor der på udgravningstidspunktet træffes et grundvandsspejl, der er højere end udgravningens bund, og der desuden træffes betydende vandførende lag særligt af sand eller grus. Den generelle udgravningsdybde vil være ca. 1,5 m. For hver af disse strækninger vurderes det, at udgravning og tilhørende tørholdelse kan vare fra få dage til 2-3 uger.

Det er på nuværende tidspunkt ikke muligt at redegøre nærmere for de vandmængder, der eventuelt skal udledes i forbindelse med tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene eller for de præcise udledningpunkter i terrænet. Vandmængderne vil afhænge af, i hvor stort omfang de udgravede jordlag er vandførende, den aktuelle grundvandsstand (vådt år eller tørt år og årstid for anlægsarbejde), de konkrete nedbørsforhold på anlægstidspunktet samt eventuelt af drænybden på den konkrete matrikel. Tilsvarende kan der ikke redegøres nærmere for det præcise udledningpunkt, før der er større kendskab til de lokale forhold på baggrund af geotekniske undersøgelser samt konkret information fra – og aftaler med – områdets lodsejere.

Den opgravede jord kan som udgangspunkt tilbagefyldes i kabel- og/eller rørgravene efter forudgående frasortering af større og skarpe sten. Jorden skal efterfølgende komprimeres omkring og over kabel og/eller rørledningen. Lokale jordbundsforhold kan gøre det nødvendigt at udlægge sand og grus under og omkring kabel- og/eller rørledningerne, inden der fyldes jord over. Dræn og andre ledninger, som det har været nødvendigt at afbryde under udgravningen af kabel- og/eller rørgravene, skal repareres og reableres, inden kabel- og/eller rørgravene kan opfyldes med jord. Ved strækninger længere end 50 m og ved vandløb vil der blive etableret tværgående barrierer af ler i udgravningen for at undgå dræning og ændrede strømningsforhold i grundvandet.

Ud over tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene skal der stedvist tørholdes i større dybder. Det er tilfældet, hvor der skal foretages en styret underboring/presning ved infrastruktur (vej eller jernbane), idet der for denne type arbejde skal etableres såvel presse- som modtagegruber. For hver af disse særlige konstruktioner vurderes det, at udgravning og tilhørende tørholdelse kan vare ca. 2-3 uger. Der vil også være behov for at bortlede regnvand, der samler sig i udgravningerne.

Ved dybere byggegruber for styret underboring/presning forventes lænsepumpning fra udgravningens bund suppleret med sugespidses efter behov i de tilfælde, hvor aflejringerne er lavpermeable, eller der er lavt grundvandsspejl. I de tilfælde, hvor aflejringerne derimod er højpermeable, eller der er højt grundvandsspejl, kan det blive nødvendigt at pumpe fra filterboringer placeret ved siden af byggegruben.

For stationer og anlæg vurderes det, at der ikke eller kun helt marginal vil være behov for tørholdelse, da dybden af fundamenter vurderes blot at være ca. 1 m under terræn.

Vand fra tørholdelse af kabel- og/eller rørgravene samt eventuelle byggegruber vil blive bortledt lokalt til egnede terrænpunkter på landbrugsarealer. Det kan også komme på tale at anvende sprinkler, så vandet effektivt spredes jævnt over større arealer, og der dermed også kan ske en vis fordampning afhængig af årstiden. Vandet vil blive ledt ud på arealerne på en måde, så der ikke sker erosion, og så der ikke sker overfladeafstrømning direkte til recipient – vandløb, søer, grøfter og lignende – eller naboarealer. Ved mistanke om oppumpning af forurenede vand vil arbejdet blive standset og den relevante kommune straks kontaktet. Hvis vandet viser sig at være forurenede, vil bortledning herefter ske til kloak efter aftale med myndighederne.

Inden for følgende vandområder i kabelkorridoren er der ringe kemisk tilstand:

Terrænnære:

- Ingen.

Regionale:

- DK204_dkms_3623_kalk (ikke oplyst)
- DK204_dkms_3627_kalk (27 pesticider).

Der er således tale om, at det helt terrænnære grundvand "lånes" for derefter at blive nedsivet lokalt til samme magasin.

På baggrund af ovenstående og de opsatte forudsætninger for anlægsarbejdet vurderes det på det nuværende planniveau sandsynligt, at håndtering af grundvand ikke vil forringe tilstanden eller forhindre målopfyldelse for områdernes grundvandsforekomster eller påvirke forekomsternes kvantitative eller kemiske tilstand. Det skal dog vurderes konkret i forbindelse med den videre planlægning, herunder de kommende projektkendelser og tilhørende miljøkonsekvensvurderinger.

Tilsvarende kan der ikke redegøres nærmere for det præcise udledningspunkt, før der er større kendskab til de lokale forhold på baggrund af geotekniske undersøgelser samt konkret information fra – og aftaler med – områdets lodsejere. Når linjeføringerne kendes, skal der formentlig udføres geotekniske og hydrogeologiske skrivebordstudier. I forbindelse med disse studier kan der med fordel fremstilles jordartskort, der illustrerer den forventede jordart i 1-2 m under terræn.

7.5.4.1.1.4 Sammenfattende vurdering af etablering af kabler og/eller rørledninger på land

Den eneste aktivitet, som kan medføre påvirkninger af målsatte overflade- og grundvandsforekomster, er utilsigtede blowouts, som kan forekomme, når vandløb – som enten selv er målsatte, leder ud til andre målsatte vandløb eller leder ud til andre målsatte vandforekomster – passerer ved styret underboring.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 7.5.4.

7.5.4.1.1.5 Miljøfarlige forurenende stoffer – Økologisk og kemisk tilstand

Ved realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og etablering af de landanlæg, som planen muliggør, vurderes den eneste påvirkning af overfladevand fra miljøfarlige forurenende stoffer at kunne komme fra mulige blowout.

For påvirkninger ved blowout fra styrede underboringer: Se afsnit 7.5.4.

7.5.4.1.1.6 Fælles påvirkninger for alle scenarier

Ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er der ikke identificeret påvirkninger, hvor forringelse eller hindring af mål opfyldelse ikke kan afvises.

Vandområdevurderingen har identificeret to relevante hovedvandoplande, som indeholder vandløb og grundvandsforekomster, som kan blive påvirket ved en realisering af planen. Disse er oplyst nedenfor.

For planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd):

- DK2.4 Køge Bugt
- DK2.6 Østersøen.

Vandområdevurderingen har desuden identificeret en påvirkning, som ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan påvirke henholdsvis vandløb og grundvandsforekomster inden for de to målsatte hovedvandoplande ovenfor:

- 1) Midlertidig grundvandssænkning samt tørholdelse af rørgrave for indsvivende grundvand.

Påvirkningen er vurderet i forhold til de fastsatte miljømål, herunder fastlagte indsatser, og med udgangspunkt i den eksisterende tilstand for de enkelte kvalitetselementer og gældende miljøkvalitetskrav.

Sammenfattende er det vurderet, idet kabelkorridoren på land indeholder en række målsatte vandløbs- og grundvandsforekomster, men ingen målsatte søer:

- En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse** for økologisk og kemisk tilstand **for målsatte vandløb** inden for hovedvandoplande DK2.4 Køge Bugt og DK2.6 Østersøen.
- En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse** for økologisk og kemisk tilstand **for målsatte søer** inden for hovedvandoplande DK2.4 Køge Bugt og DK2.6 Østersøen.
- En realisering af planen **vurderes ikke at indebære en forringelse eller hindre målopfyldelse** for kvantitativ og kemisk tilstand **for målsatte grundvandsforekomster** inden for hovedvandoplande DK2.4 Køge Bugt og DK2.6 Østersøen.

Påvirkningerne af jordbund samt vand og vandkvalitet fra en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) vurderes at være **ubetydelige for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd)**.

7.5.4.2 *Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier*

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne.

7.5.4.3 *Kumulative virkninger*

Der er flere eksisterende og planlagte havvindmølleparker i Østersøen. Der er i forbindelse med en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke identificeret påvirkninger af vandløb, søer og grundvand. Vurderingen er baseret på konkrete forudsætninger, jf. afsnit 7.5.4. Tilsvarende konkrete forudsætninger vil også være gældende for tilsvarende anlægsarbejder. På baggrund heraf vurderes der ikke at være kumulative virkninger, som kan give anledning til tilstandsændringer – økologisk eller kemisk – eller hindre målopfyldelse for de målsatte vandområder.

7.5.4.4 *Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger*

Som det også fremgår af afsnit 7.2.4, er det ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

7.5.4.5 *Samlet vurdering*

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til jordbund samt vand og vandkvalitet.

Tabel 7-39 Samlet vurdering.
 Tabellen kan *ikke* stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a	—	—
1b / 2b	—	—
3 / 4	—	—

7.5.5 Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv

7.5.5.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

7.5.5.1.1 Kirker

I området ligger der flere kirker. For størstedelen af kirkerne gælder det, at de er omfattet af Exner-fredninger og kirkebyggelinjer. Herudover er der for de fleste af kirkerne udpeget kirkeomgivelser/kirkeindsigtlinjer i henholdsvis Faxe, Stevns og Køge kommuner.

Kirkerne ligger sådan i landskabet, at det vurderes muligt at planlægge og anlægge et kabeltracé og etablere et nyt nettilslutningspunkt eller tilslutte til et eksisterende nettilslutningspunkt uden arealsammenfald mellem kirkeudpegningerne og de muliggjorte anlæg, hvorfor der vurderes **ubetydelige påvirkninger** af kirkerne i anlægsfasen.

Det vurderes muligt at undgå arealsammenfald mellem kabeltracéet og kirkerne, hvorfor en påvirkning kan udelukkes (**ingen påvirkning**).

En gennemførelse af planen for så vidt angår kompenseringsstationerne vurderes ikke at medføre en væsentlig påvirkning af kirkerne (**ubetydelig til moderat påvirkning**).

7.5.5.1.2 Fredede områder

I området ligger der flere fredede områder. Med placeringerne af disse fredninger sammenholdt med sandsynlige arealkrav til de tekniske anlæg, vurderes det muligt at placere

de tekniske anlæg således, at der ikke opstår arealsammenfald mellem fredede arealer/landskabsfredninger og den tekniske infrastruktur (**ingen/ubetydelig påvirkning**).

7.5.5.1.3 Fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger

I området ligger der relativt få, spredte fortidsmindebeskyttelseslinjer på 100 m. samt mange beskyttede sten- og jorddiger.

Der skal tages højde for fortidsminder og beskyttede sten- og jorddiger i fastlæggelsen af kabeltracéet i forbindelse med de konkrete anlæg muliggjort af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Opstår der et arealsammenfald mellem fortidsmindebeskyttelseslinjer, beskyttede sten- og jorddiger og kabeltracéet vurderes påvirkningen i anlægsfasen lokalt at kunne være moderat til væsentlig, alt afhængig af anlægsmetode og mulighederne for at retablere sten- og jorddiger, der måtte blive berørt direkte af arbejdet. I et regionalt perspektiv vurderes påvirkningen at være **moderat**. Grundet den store mængde af beskyttede sten- og jorddiger i området, vurderes det vanskeligt at undgå at den tekniske infrastruktur krydser digerne.

Et arealsammenfald mellem de fredede fortidsminder og kabeltracéet skal undgås jf. implementeringen af Maltakonventionens principper i museumslovens kapitel 8 a, hvor det i § 29 e slås fast, at der ikke må foretages ændringer i tilstanden af fortidsmindet, herunder udstykning, matrikulering eller arealoverførsel, der fastlægger skel igennem fortidsmindet. En dispensation fra museumslovens bestemmelser for fredede fortidsminder gives yderst sjældent. Kabeltracéet bør derfor føres udenom fredede fortidsminder.

Ved en gennemførelse af planen kan en væsentlig påvirkning af fredede fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger ikke udelukkes, da der fortsat udestår viden om placeringen af kabeltracéer. For at afværge påvirkningen ved et eventuelt arealsammenfald mellem kabeltracé og fredede fortidsminder henholdsvis beskyttede sten- og jorddiger kan kontrollerede underboringer anvendes, såfremt et arealsammenfald ikke kan undgås. I så fald vurderes påvirkningen at være **ubetydelig**.

7.5.5.1.4 Kommunale udpegninger

Placeringen af kabeltracé samt nettilslutningspunkt kendes ikke, hvorfor påvirkninger fra planens mulige realisering ikke kan vurderes. For at dække bredt er de kommunale kulturarvsudpegninger for henholdsvis Faxe, Stevns og Køge beskrevet i afsnit 7.2.5.3. De tre kommuner har udpeget flere kulturarvsarealer i området.

I anlægs- og driftsfasen kan en påvirkning af de kommunale kulturarvsudpegninger ikke udelukkes, da nettilslutningspunkt og kabeltracéer endnu ikke kendes. Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag.

7.5.5.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller

rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

7.5.5.3 Kumulative virkninger

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

7.5.5.4 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

7.5.5.5 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv.

*Tabel 7-40 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



*Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.
Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		Vurderingsgrad er baseret på fortidsminder samt beskyttede sten- og jorddiger
1b / 2b		Do.
3 / 4		Do.

7.5.6 Landskab og visuelle forhold

7.5.6.1 Fælles miljøpåvirkninger fra anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af kompenseringstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

Ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) bør der være særligt fokus på at indpasse de tekniske anlæg på land i landskabet, herunder tage hensyn til de geologiske og geomorfologiske forhold.

Der er truffet beslutning, at der skal etableres en station sydvest for Køge. Landskabet er et fladt og åbent landbrugslandskab, og etablering af en station vil derfor medføre en påvirkning af landskabet. Denne kan opleves væsentlig i området omkring stationen. I den forbindelse anbefales det at etablere afskærmende beplantning af lavere elementer i landskabet. Højere elementer i landskabet som højspændingsmaster og -ledninger vil uundgåeligt være synlige.

Generelt set bør det undgås at placere en station inden for de udpegede landskabsområder, da det typisk vil føre til en større påvirkning af landskabet, end hvis en station placeres inden for de udpegede landskabsområder. Er det muligt at etablere en station i et område, der i forvejen er præget af tekniske anlæg, f.eks. højspændingsmaster og -ledninger, motorveje m.v., kan påvirkningen minimeres yderligere.

Det er ikke muligt på det foreliggende grundlag at vurdere påvirkninger fra en kommende station sydvest for Køge. Derfor vurderes overordnet:

Ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og tilkobling til en eksisterende station inklusive en udvidelse af den eksisterende station vil der være en **moderat til væsentlig påvirkning** af landskabet og de visuelle forhold omkring den eksisterende station i både anlægs- og driftsfasen alt afhængig af omfanget af udvidelsen. I større perspektiv (regional skala) vurderes påvirkningen at være moderat.

Ved en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og tilkobling til en eksisterende station eksklusiv en udvidelse af den eksisterende station vil der være en **ubetydelig påvirkning** af landskabet og de visuelle forhold omkring den eksisterende station i både anlægs- og driftsfasen.

For kabeltracéet, hvis placering endnu ikke er kendt, kan der opstå en **moderat påvirkning** af landskabet og de visuelle forhold i anlægsfasen, herunder i forbindelse med den visuelle påvirkning fra gravearbejdet. Landskabet kan ligeledes påvirkes negativt, hvis der graves igennem nogle af de landskabsudpegninger, der er præsenteret i afsnit 7.2.6.2.

I driftsfasen kan der være en **ubetydelig til moderat påvirkning** omkring kabeltracéet, da der skal defineres et deklarationsbælte omkring kablet med begrænsninger på areal anvendelsen, hvilket eventuel kan påvirke de visuelle forhold.

For kompenseringstationen, hvis placering endnu ikke er kendt, bør der som nævnt ovenfor være særligt fokus på at indpasse det i landskabet, herunder tage hensyn til de geologiske og geomorfologiske forhold. Det anbefales, at kompenseringstationen ikke placeres inden for hverken strand- eller kystbeskyttelseslinjen eller områder omfattet af de øvrige landskabsudpegninger nævnt i afsnit 7.2.6. Da placeringen og udformningen af

kompenseringsstationen endnu ikke er kendt, kan de endelige påvirkninger ikke vurderes. Det vurderes dog – grundet typen og tilstanden af landskabet, som kompenseringsstationen må forventes placeret i – at den som minimum vil have en **moderat påvirkning** af landskabet og de visuelle forhold i både anlægs- og driftsfasen.

7.5.6.2 *Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier*

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. Det gælder dog, at jo større arealinddragelse – dvs. jo flere kabler og/eller rørledninger, jo flere innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger etc. – jo større potentielle påvirkninger.

7.5.6.3 *Kumulative virkninger*

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på landskab og visuel forhold i samspillet mellem anlæg på land i forbindelse med en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

7.5.6.4 *Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger*

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger af landskab og visuelle forhold på land som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Ved at forsøge at undgå, at etableringen af en station sydvest for Køge placeres inden for kommunale landskabsudpegninger eller sårbare landskabstyper, og ved ligeledes at forsøge at undgå, at kompenseringsstationen placeres inden for strand- eller kliffredningslinjerne, kan en del af de potentielle landskabelige og visuelle påvirkninger undgås.

Ligeledes vil etablering af afskærmende beplantning i forbindelse med etablering af en station sydvest for Køge bidrage til at minimere de visuelle påvirkninger.

Hvis eller når kabler og/eller rørledninger anlægges gennem sårbare landskaber, herunder eventuelt gennem områder udpeget for at varetage landskabelige interesser, vil anvendelse af anlægsmetoder med begrænset behov for gravearbejde bidrage til at minimere eventuelle påvirkninger.

7.5.6.5 *Samlet vurdering*

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til landskab og visuelle forhold.

*Tabel 7-41 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a / 2a		–
1b / 2b		–
3 / 4		–

7.6 Miljøvurdering fælles for anlæg på havet og anlæg på land

I dette afsnit redegøres for de sandsynlige væsentlige indvirkninger på de miljøforhold, som på grundlag af afgrænsningsrapporten er udvalgt som de relevante miljøfaktorer. Der er tale om miljøvurdering fælles for anlæg på havet og på land.

7.6.1 Klimatiske faktorer

Nedenfor gennemgås de planelementer, som medfører en klimapåvirkning i henholdsvis anlægs- og driftsfasen. Herefter vurderes den samlede påvirkning kvalitativt.

Etablering af de anlæg, som planen muliggør, vil medføre en udledning af CO₂ og andre drivhusgasser (CO₂-ækvivalenter) i forbindelse med anlægsfasen ved planens realisering. Det vil være i form af anlægsarbejder, transport af materialer samt udledninger knyttet til fremstilling af materialer til møllerne, kabler og andre anlæg. I driftsfasen vil der være en produktion af vedvarende energi, som ikke i sig selv medfører direkte udledninger, men der vil være mindre udledninger forbundet med drift og vedligehold af anlægene.

Udledningerne fra produktion af materialer og afbrænding af brændstoffer dækker over flere forskellige drivhusgasser, som samlet opgøres i CO₂-ækvivalenter. Udledning af drivhusgasser set i et livscyklusperspektiv, inkluderer både de indirekte udledninger fra udvinding og produktion af materialer samt direkte udledninger fra transport samt anvendelse af materialer. Der inkluderes altså udledninger, der ikke udledes direkte i planområdet, men indirekte som følge af de projekter, som planen muliggør.

Udledningerne vil således foregå lokalt, hvor materialerne produceres, og hvor der er trafik i anlægs- og driftsfasen, men den samlede påvirkning vil have en global effekt, idet udledning af drivhusgasser til atmosfæren bidrager til den globale opvarmning.

En fuld realisering af planen vil medføre etablering og drift af en lang række anlæg både på havet og på land. Anlæg på havet udgøres bl.a. af havvindmøller, transformertplatforme og søkabler, mens anlæg på land bl.a. udgøres af nedgravede kabler, transformere og transformatorstationer og eventuelle nødvendige netforstærkninger. Planen muliggør herudover installation af PtX-anlæg eller anden innovationsteknologi, f.eks. batterianlæg

eller datacentre, i forbindelse med havvindmølleparken. En række anlæg på land, f.eks. innovationsanlæg (datacentre) og transformer- og transformatorstationer, kræver særskilt plangrundlag.

Det er ikke muligt at beregne den samlede CO₂-ækvivalent udledning fra planens realisering på nuværende tidspunkt, da det kræver et yderligere detaljeringniveau af planen. For at kunne foretage en beregning, er det nødvendigt at fastlægge omfanget af anlæg, rørledninger, materialeforbrug og transport. Når typen af havvindmøller er fastlagt, vil det f.eks. være muligt at beregne klimaaftrykket på baggrund af producentoplysninger om den samlede udledning forbundet med produktionen af én kWh i hele vindmøllens levetid. Det forventes, at der kan gennemføres beregninger og en mere konkret vurdering af klimapåvirkningen for de enkelte projekter, der udspringer af planen.

7.6.1.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet og på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler, kompenseringsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

7.6.1.1.1 Fælles miljøpåvirkninger under etablering

Planen giver mulighed for etablering af anlæg, som ved produktion af komponenter og transport af materialer vil udlede drivhusgasser til atmosfæren. Drivhusgasudledningen for anlægsfasen består af både indirekte udledninger fra produktion af materialer og komponenter samt direkte udledninger fra transport og anlægsmaskiner.

I anlægsfasen vil der være udledning af drivhusgasser i forbindelse med:

- Etablering af havvindmøller
- Etablering af søkabler mellem havvindmøllerne og opsamlingskabler
- Etablering af transformerplatform(e) på havet
- Etablering af tekniske anlæg og kabler på land, herunder nettilslutningspunkt(er)
- Udvidelse af transformerstationer på land
- Etablering af PtX- og/eller andre innovationsanlæg
- Etablering af rørledninger til transport af brint eller andre brændstoffer
- Eventuelt afledte behov for etablering eller udvidelse af havneanlæg og mellemoplæg på land til CO₂ og/eller produceret brint/brændstoffer.

Den samlede klimapåvirkning i anlægsfasen afhænger af, hvilke anlæg der etableres samt valg af materialer, anlægsmetoder, energikilder m.m.

7.6.1.1.2 Fælles miljøpåvirkninger i drift

Klimatiske faktorer kan påvirkes af planens realisering gennem etablering af yderligere vedvarende energiinfrastrukturer.

I driftsfasen vil der således være en årlig udledning af drivhusgasser fra drift, vedligehold og overvågning af vindmøller og øvrige anlæg på land og på havet, i forbindelse med:

- Materialeforbrug til udskiftninger og vedligehold
- Energiforbrug til drift af PtX-anlæg, pumpe-systemer m.m.
- Udledninger fra skibs-, helikopter- og lastbiltransport i forbindelse med transport af personale og udstyr til og fra vindmøllerne og øvrige anlæg.

I driftsfasen vil der være en produktion af strøm, som kan erstatte eller supplere anden strømproduktion. Det forventes, at der kan etableres konkrete havvindmølleparker med en produktion på 2.000 MW (basisscenariet fordelt på 1 GW inden for hvert af planområderne) eller op til 5.910 MW (overplantings scenariet fordelt i planområderne). Herudover vil der være en produktion af brændstoffer, som ligeledes vil kunne erstatte eller supplere anden brændstofproduktion.

I driftsfasen vil der således være følgende energiproduktion:

- Produceret el fra vindmøller
- Produceret brint
- Eventuel produktion af yderligere brændstoffer

En eventuel besparelse af CO₂-udledning, afhænger af hvad den/de producerede el/brændstoffer erstatter af anden energiproduktion.

7.6.1.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Der vurderes ikke at opstå miljøpåvirkninger for specifikke scenarier ud over det ovenfor beskrevne. I forbindelse med anlægsaktiviteter vil påvirkninger fra scenarier med overplanting dog fylde forholdsvis mere end fra scenarier uden overplanting.

7.6.1.3 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af klimatiske faktorer som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

7.6.1.4 Samlet vurdering

Erfaringen fra vurderinger af andre offshore vindmølleparker (f.eks. Aflandshage og Vesterhav Syd) viser, at størstedelen af udledningerne ligger i anlægsfasen, fordi materialeproduktionen udgør langt størstedelen af udledningerne.

I elsystemet skal produktion og forbrug til enhver tid balancere. Når vindmøller producerer strøm, må elproduktionen derfor nedreguleres et andet sted i systemet. Det kan f.eks. ske på kulfyrede kraftværker eller ved at mindske importen af vandkraft-el.

Hvor stor reduktionen af udledningen af drivhusgasser bliver som følge af vindmøllernes produktion, afhænger af hvordan den øvrige elektricitet produceres, og hvilke brændsler eller energikilder, der fortrænges. I det omfang elproduktionen fra grønne energikilder, herunder vindmøller, fortrænger kulkraft, vil der være en stor besparelse i CO₂-udledning.

Fra slutningen af 2020'erne forventes hele Danmarks elproduktion at være baseret på vedvarende energi bortset fra elproduktion fra affaldsforbrænding og spidslastanlæg med få driftstimer. Nye havvindmølleparker vil dermed ikke have nogen betydende påvirkning af CO₂-udledningen fra elproduktion i Danmark (Energistyrelsen, 2023).

Danmarks nabolande vil i et vist omfang stadig have elproduktion på fossile brændsler efter 2030. I det omfang dansk havvind fortrænger elproduktion på disse anlæg, vil den kunne give anledning til reducerede udledninger i udlandet. De relevante nabolande udbygger dog selv massivt med havvind og anden vedvarende energi (VE), som i vidt omfang vil fortrænge denne fossile elproduktion. I takt med at elproduktionen i udlandet også omstilles til vedvarende energi, vil dansk havvindseffekt på CO₂-udledningen fra elproduktion i udlandet aftage og til sidst forsvinde.

Yderligere havvind og anden VE-elproduktion kan bidrage med grøn strøm til en øget elektrificering og derigennem bidrage til CO₂-reduktioner. Sådanne indirekte reduktioner kan enten være via direkte elektrificering som varmepumper, elbiler m.v. eller via indirekte elektrificering, hvor strømmen anvendes til elektrolyse og den dannede brint anvendes i industri eller transport – eventuelt efter en omdannelse til mere avancerede PtX-produkter som metanol, ammoniak eller syntetiske brændsler. For de nye havvindmølleparker forventes en væsentlig andel af strømmen anvendt til elektrolyse, eventuelt i sammenhæng med overplanting.

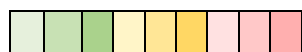
CO₂-reduktioner ved elektrificering beregnes og angives typisk i forbindelse med beslutninger i anvendelsesleddet om elektrificering, hvor en antagelse om nul-emission fra elproduktion i sidste ende afhænger af udbygning med tilstrækkelig havvind og anden VE-elproduktion.

Uanset omfanget vurderes klimapåvirkningen som **væsentlig positiv** som følge af realiseringen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til klimatiske faktorer.

*Tabel 7-42 Samlet vurdering.
Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.
Væsentligheden af påvirkningen er farvegraderet. Jo mørkere farve, jo væsentligere påvirkning.*

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

*Gul: Moderate påvirkninger.
Rød: Væsentlige påvirkninger.*

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a		–
1b		–
2a		–
2b		–
3		–
4		–

7.6.2 Vejrforhold

7.6.2.1 Fælles miljøpåvirkninger for alle scenarier

I dette afsnit redegøres for de fælles miljøpåvirkninger på havet og på land for alle scenarier, herunder påvirkninger som følge af havvindmøller, opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler, kompenseringsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører planen, samt eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg med tilhørende brintrørledninger.

I forbindelse med driften omdanner vindmøller en del af den kinetiske energi (bevægelsesenergi) i vinden, hvorved vindhastigheden reduceres og turbulensen øges neden for (bag) den enkelte mølle. Denne lævirkning eller kølvandseffekt aftager gradvist, men afhængig af vindhastigheden og afstanden mellem havvindmøllerne kan effekten akkumuleres over planområdet, for gradvist at aftage neden for disse.

Den øgede turbulens bevirker at vinden bag møllerne opblandes over højden. Denne opblanding sker ikke blot over rotordiameteren, men fra havoverfladen til et godt stykke over øverste vingespids. Opblandingen gør, at både temperaturen og den relative luftfugtighed ændres.

For at vurdere påvirkningen af vinden er den akkumulerede lævirkning af havvindmøllerne modelleret for alle scenarier ved forskellige vindretninger og -hastigheder, således er der taget hensyn til møllehøjde, rotordiameter, antal og tæthed af møller. For modelleringen er anvendt programmet windPRO med Park2-modellen for beskrivelse af lævirkningen fra møllerne (Rathmann m.fl., 2018; EMD International A/S, 2023).

7.6.2.1.1 Vindforhold

Vindmodelleringen er gennemført for forskellige vindretninger ved tilhørende medianvindhastighed. Resultaterne af modelleringen viser generelt, at påvirkningen af vindforholdene:

- Er mindst for 15 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 1)
- Øges for større 27 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 2)
- Er større for 15 MW-havvindmøller med overplanting (scenarie 3) end for 27 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 2)
- Er størst for 27 MW-havvindmøller med overplanting (scenarie 4).

Eksempler med kort der viser reduktionen i vindhastigheden i 10 m højde er i Figur 6-625 til Figur 6-67 vist for følgende betingelser:

- Vind fra sydøstlige retninger for påvirkning af vindforholdene ved Stevns og Møns kyster ved scenarie 1, 2 og 3
- Vind fra nordvestlige retninger for påvirkning af vindforholdene ved Rügens kyst og havvindmølleparkerne Kriegers Flak S, Kriegers Flak I, EnBW Baltic 2 ved scenarie 1.
- Vind fra sydlige til sydvestlige retninger for påvirkning af vindforholdene ved havvindmølleparkerne Kriegers Flak S, Kriegers Flak I, EnBW Baltic 2 ved scenarie 1.
- Vind fra vestlig retning, som er oftest forekommende ved scenarie 1.

Ved vind fra østlig og sydøstlig retning vil reduktionen i medianvindhastigheden ved henholdsvis Møns og Stevns kyster blive op mod 0,5/0,5 m/s, 0,4/0,4 m/s, 0,9/1,0 m/s og 1,2/1,3 m/s for scenarie 1, 2, 3 og 4. For scenarie 1 og 2 uden overplanting er det kun en ganske begrænset zone på kysterne, der er påvirket.

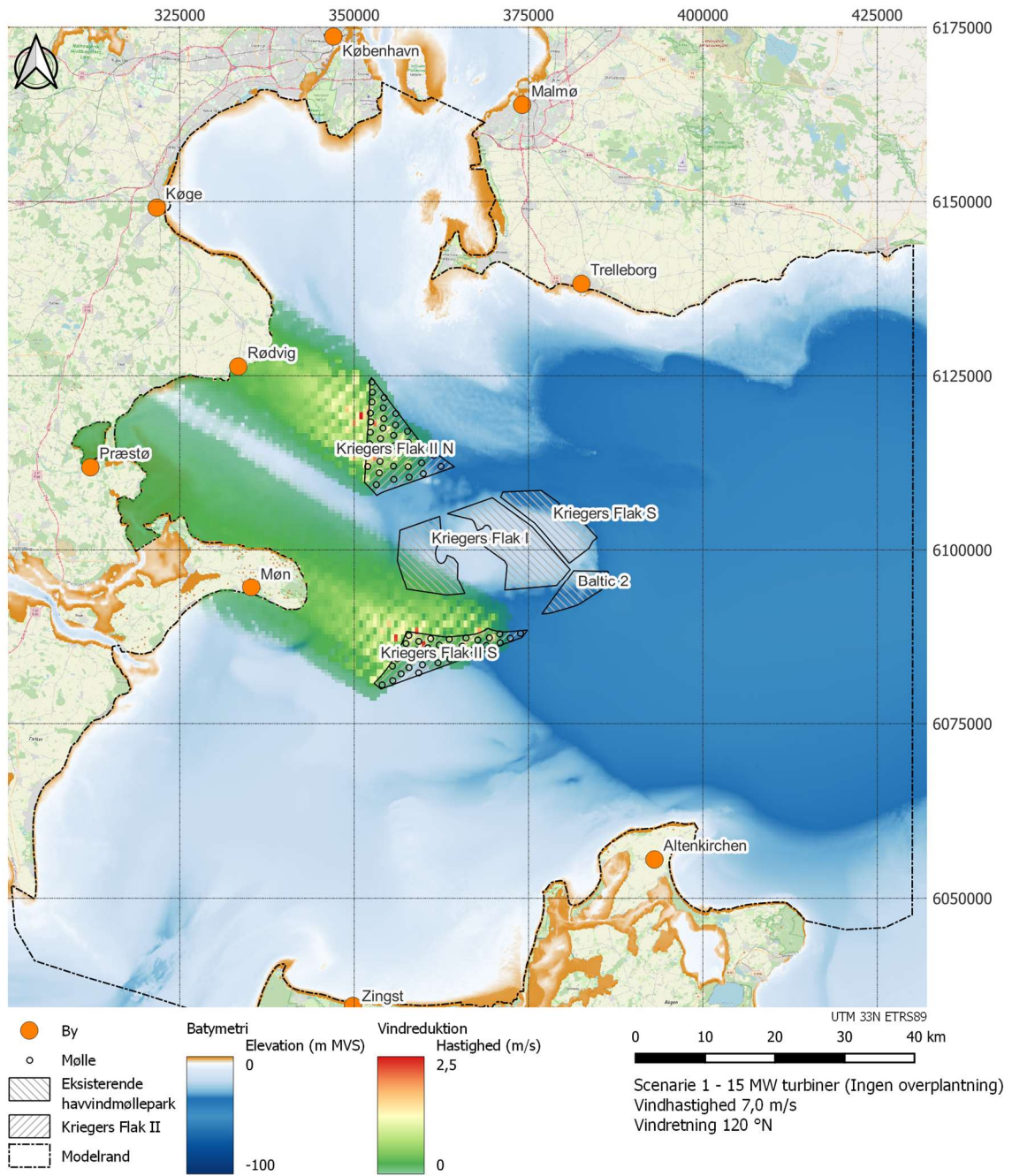
Ved vind fra syd vil reduktionen i medianvindhastigheden ved den sydlige grænse for den vestlige del af havvindmølleparken Kriegers Flak I blive op mod 0,9 m/s, 1,5 m/s, 2,0 m/s og 2,7 m/s for scenarie 1, 2, 3 og 4. For den østlige del af havvindmølleparken Kriegers Flak I vil reduktion være væsentlig lavere. Påvirkningen vurderes at være tilsvarende ved EnBW Baltic 2 ved vind fra sydvest.

Ved vind fra nordvest vil reduktionen i medianvindhastigheden ved den sydlige grænse af Kriegers Flak I Havvindmøllepark blive omkring 1,2 m/s, 1,3 m/s, 2,2 m/s og 2,8 m/s for scenarie 1, 2, 3 og 4.

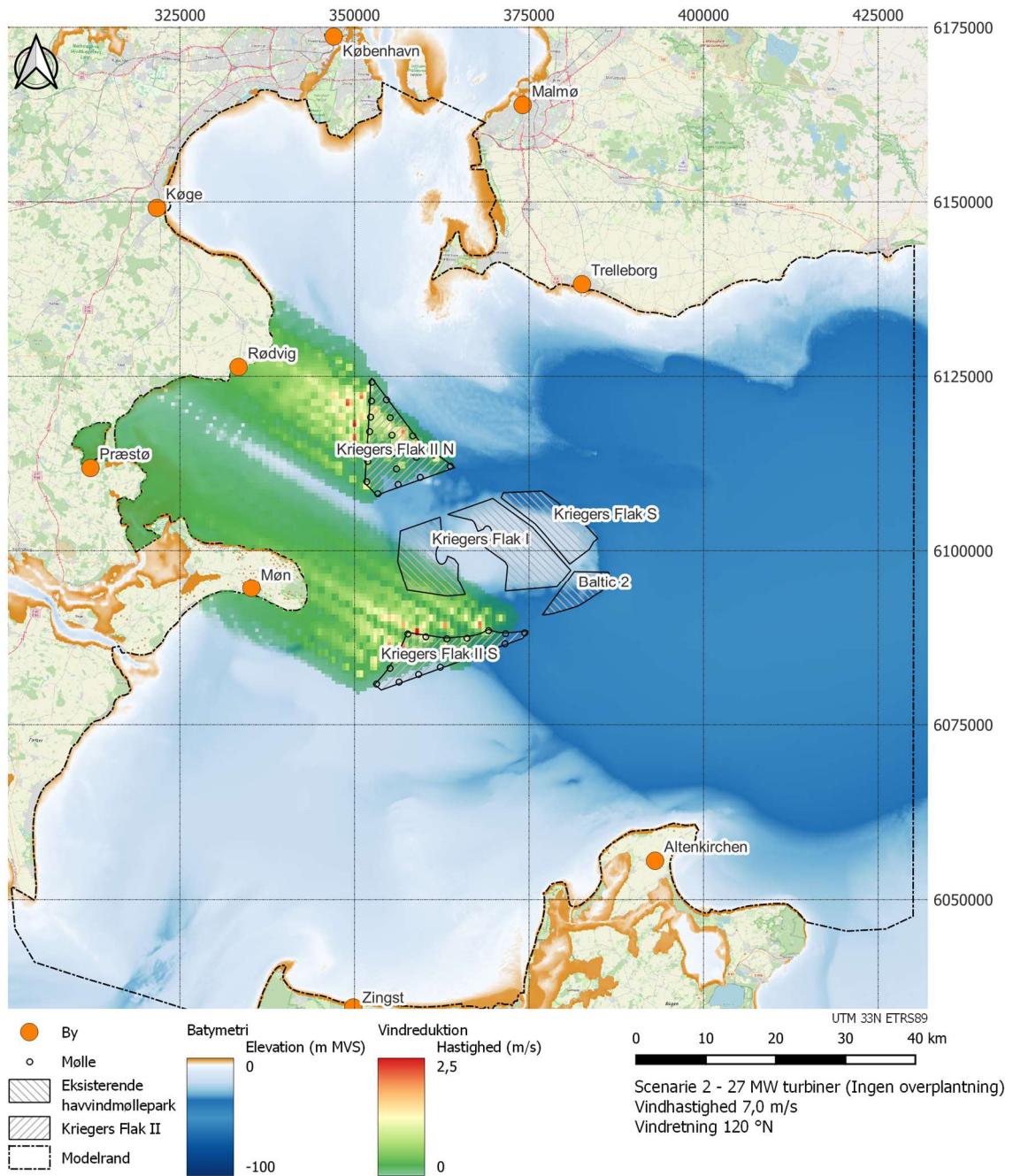
Ved vind fra vest vil en reduktion på 0,5 m/s i forhold til medianvindhastigheden for scenarie 1, 2, 3 og 4 nås i en afstand af 13/23 km, 3/7 km, 55/54 km og 41/55 km øst for henholdsvis det nordlige og sydlige planområde.

Ved højere vindhastigheder vil påvirkningen af vinden generelt reduceres, da vindforholdene hurtigere retableres neden for den enkelte mølle.

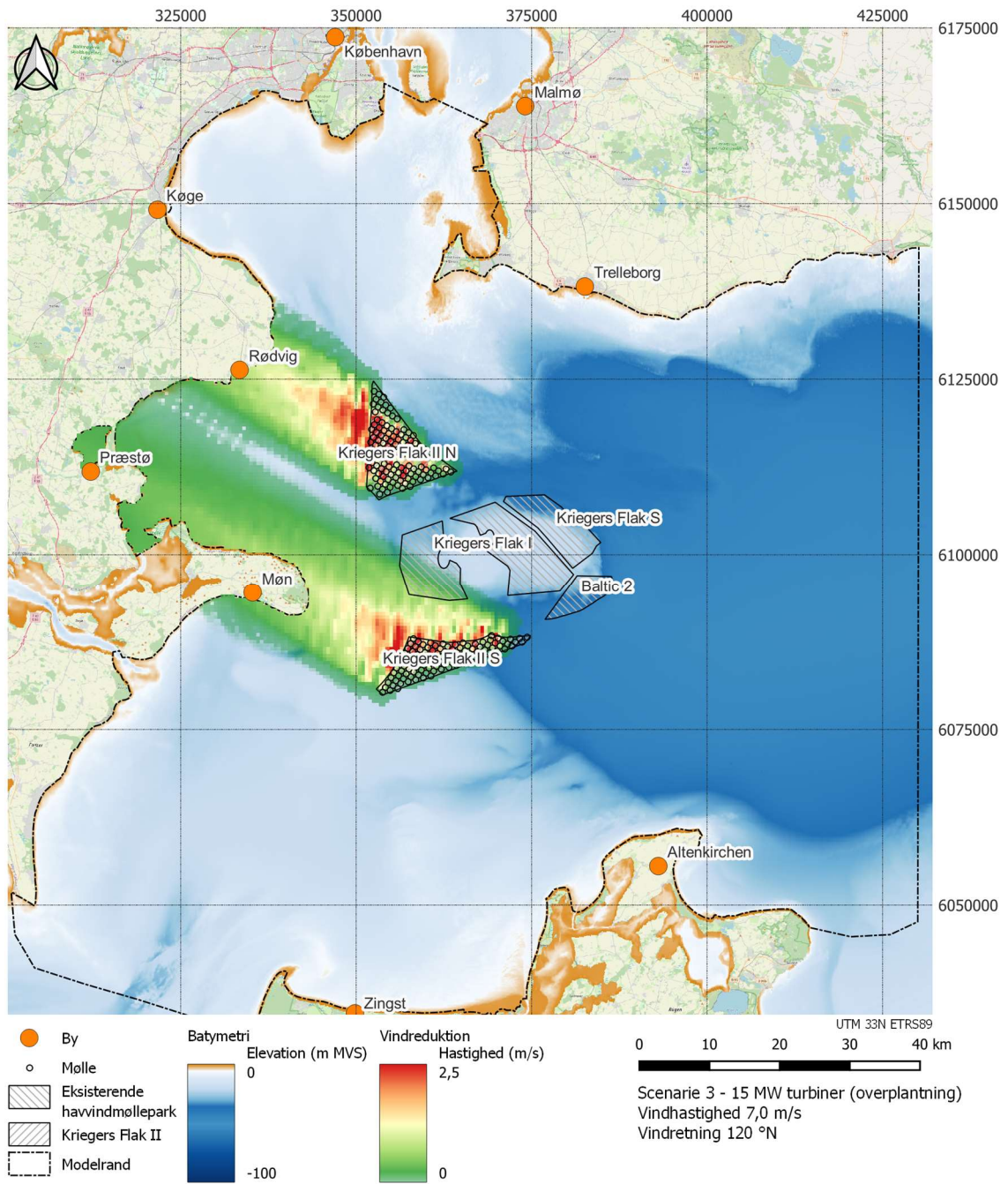
Påvirkningen af vinden, varierer som modelleringen også viser, for de forskellige scenarier men er overordnet ganske lig den beskrevet af andre (Golbazi m.fl., 2022; Akhtar m.fl., 2022). På baggrund af vindmodelleringen og den relativt sjældne forekomst af vind fra nordvest og sydøst til sydvest, vurderes påvirkningen af vinden at være nær **ubetydelig** uden overplanting (scenarie 1 og 2) og **moderat** ved overplanting (scenarie 3 og 4).



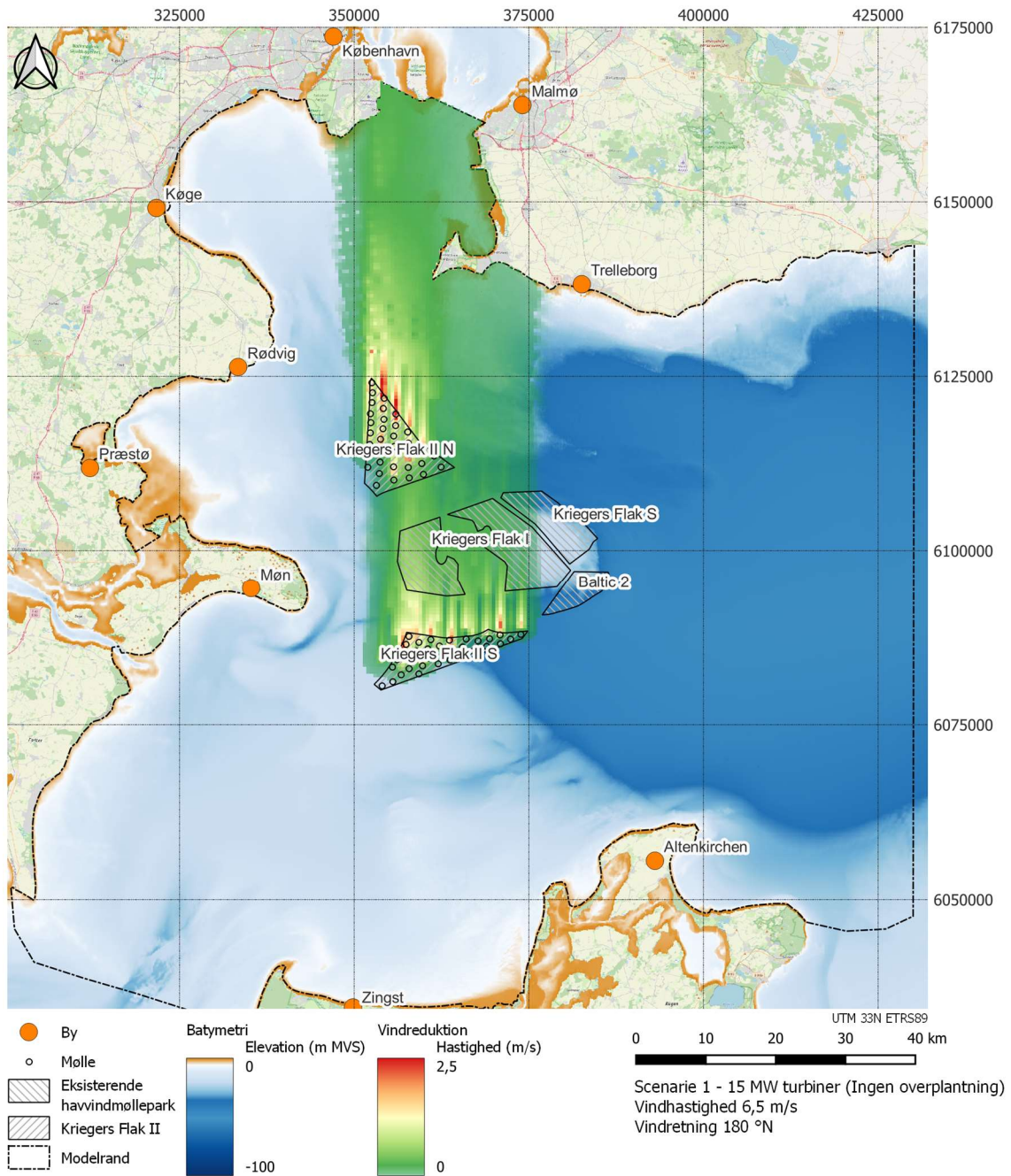
Figur 7-55 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 7,0 m/s fra østsydøst for scenarie 1 (ingen overplantning, 15 MW-havvindmøller).



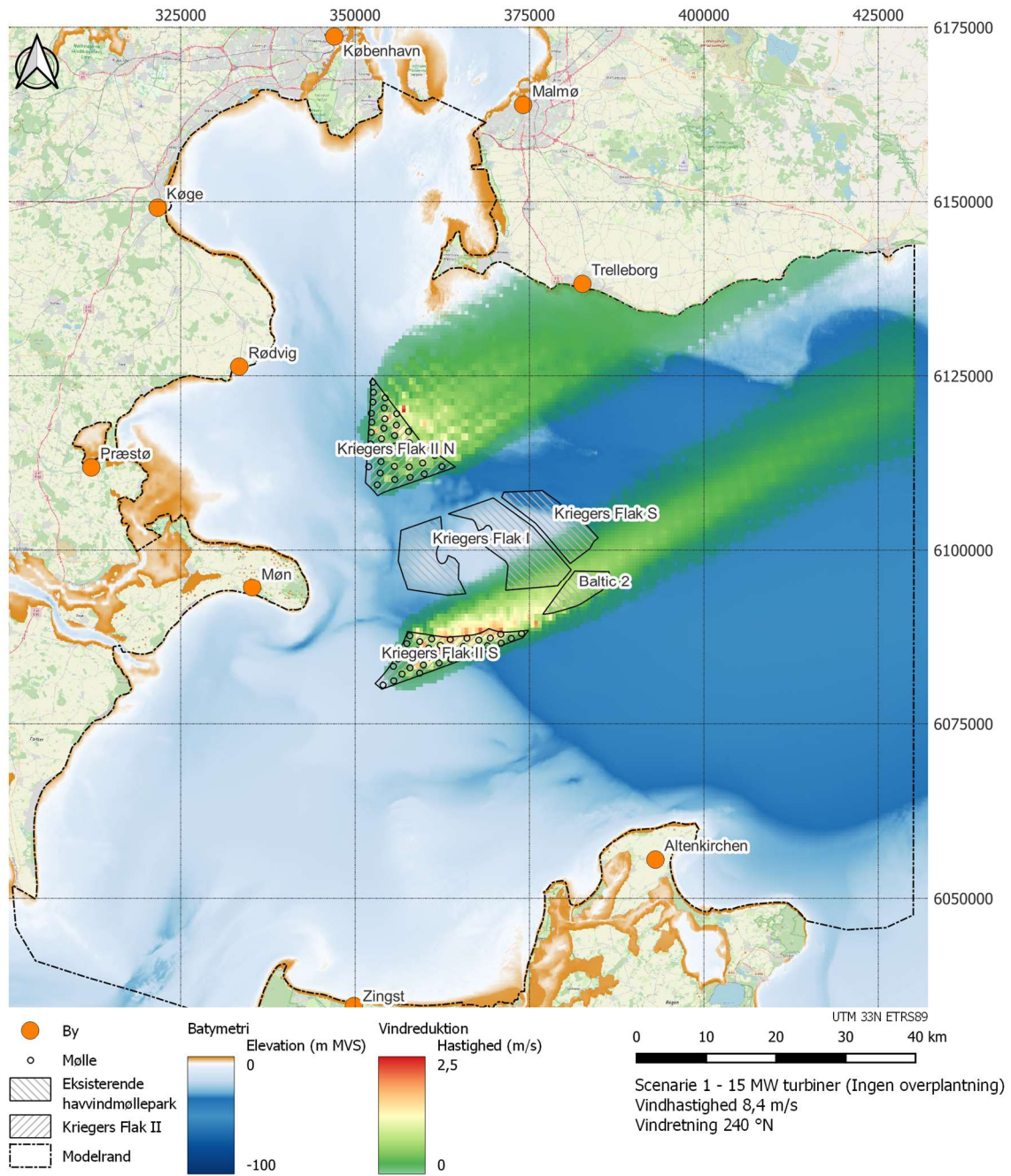
Figur 7-56 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 7,0 m/s fra østsydøst for scenarie 2 (ingen overplantning, 27 MW-havvindmøller).



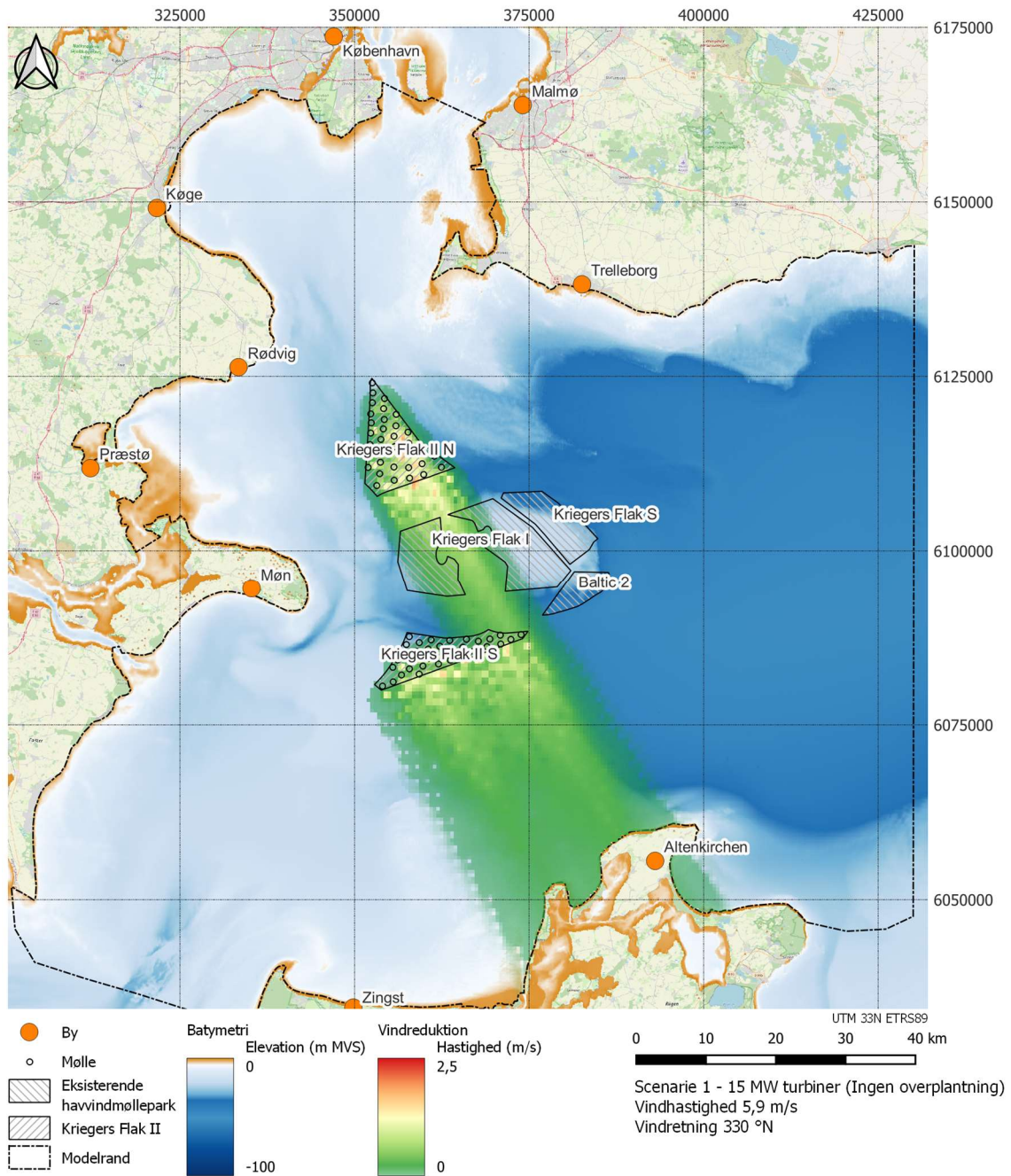
Figur 7-57 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 7,0 m/s fra østsydøst for scenarie 3 (overplantning, 15 MW-havvindmøller).



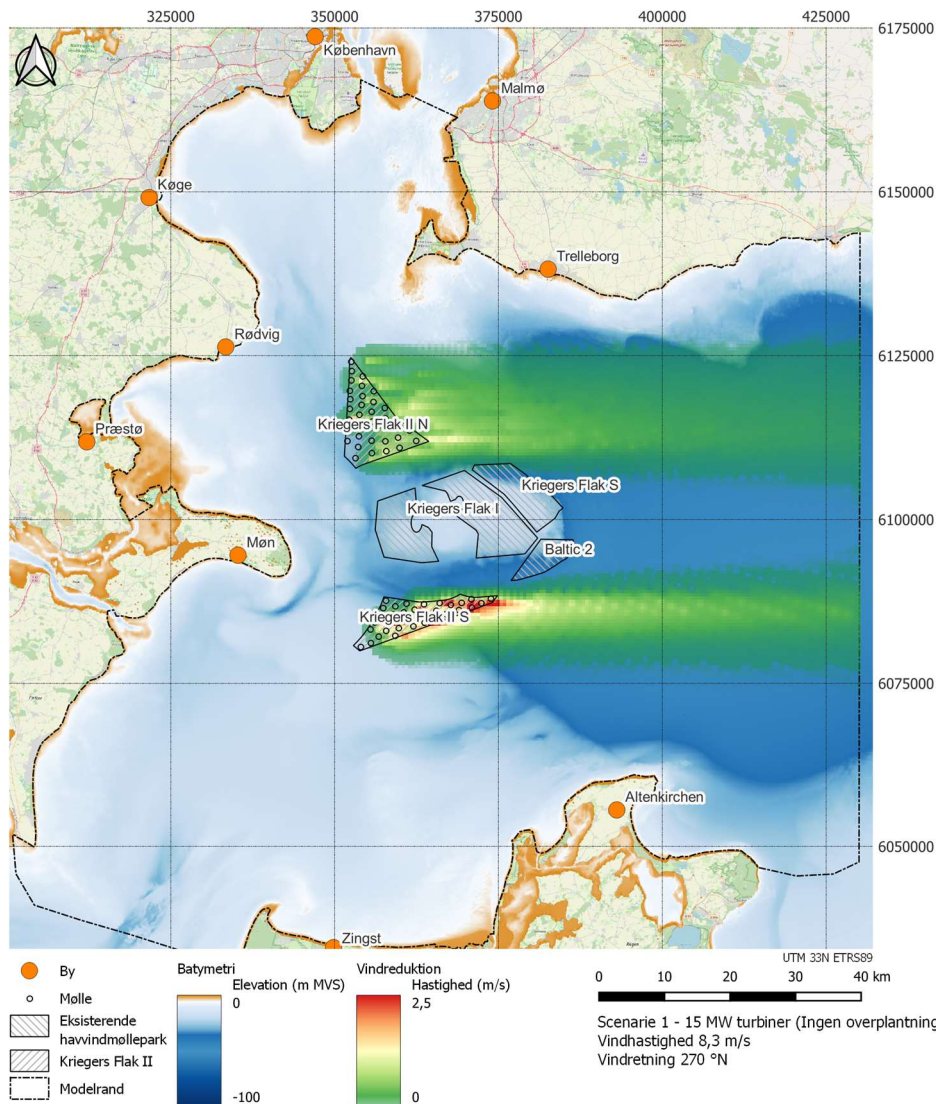
Figur 7-58 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 6,5 m/s fra syd for scenarie 1 (ingen overplantning, 15 MW-havvindmøller).



Figur 7-59 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 8,4 m/s fra vestsydvest for scenarie 1 (ingen overplantning, 15 MW-havvindmøller).



Figur 7-60 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 5,9 m/s fra nordvest for scenarie 1 (ingen overplantning, 15 MW-havvindmøller).



Figur 7-61 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 8,3 m/s fra vest for scenarie 1 (ingen overplantning, 15 MW-havvindmøller).

7.6.2.1.2 Nedbørs- og temperaturforhold

Det er ud fra modelleringen af lævirkningen fra havvindmøllerne ikke muligt at kvantificerer en påvirkning af nedbørs- og temperaturforholdene neden for planområdet. Modelleringen viser dog, at der kan være en påvirkning flere kilometer neden for planområdet og ind på kysten. I andre studier er vejrmøller anvendt til at vurdere påvirkningen af større havvindmølleparker på temperatur, luftfugtighed og nedbør (Akhtar, 2022; Golbazi m.fl., 2022). Der er overordnet enighed om påvirkningen neden for havvindmølleparker med mulig skydannelse og ændringer i temperaturen og den relative luftfugtighed. Ved kysten og i 10 m højde forventes, med udgangspunkt i disse studier, ændringer i temperaturen og den relative luftfugtighed på mindre end henholdsvis 0.1 °C og 1 % når vinden kommer fra øst. Sådant en påvirkning vil være nærmest umærkelig og vil i gennemsnit kunne forekomme omtrent 3 uger per år.

I forhold til den normale variation i nedbørs- og temperaturforhold vurderes ændringerne at være **ubetydelige**.

7.6.2.2 Miljøpåvirkninger for specifikke scenarier

Vindmodelleringen er gennemført for forskellige vindretninger ved tilhørende medianvindhastighed. Resultaterne af modelleringen viser generelt, at påvirkningen af vindforholdene:

- Er mindst for 15 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 1)
- Øges for større 27 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 2)
- Er større for 15 MW-havvindmøller med overplanting (scenarie 3) end for 27 MW-havvindmøller uden overplanting (scenarie 2)
- Er størst for 27 MW-havvindmøller med overplanting (scenarie 4).

7.6.2.3 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

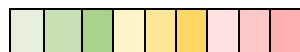
Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af vejrforhold som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

7.6.2.4 Samlet vurdering

Vurderingerne af de seks scenarier ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) og de anlæg, som planen muliggør, er opsummeret nedenfor for planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i relation til vejrforhold.

Tabel 7-43 Samlet vurdering.
 Tabellen kan ikke stå alene, og der henvises derfor til miljøvurderingens betydeligt mere udførlige vurderinger ovenfor.
 For beskrivelse af scenarierne 1a, 1b, 2a, 2b, 3 og 4 henvises til afsnit 5.11 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

Farveskala:



Grøn: Ingen/ubetydelige påvirkninger.

Gul: Moderate påvirkninger.

Rød: Væsentlige påvirkninger.

Scenarie	Samlet vurdering	Kommentar
1a	Grøn	–
1b	Grøn	–
2a	Grøn	–
2b	Grøn	–
3	Gul	–
4	Gul	–

8 Kumulative virkninger

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) fastlægger rammerne for de efterfølgende processer, der kan føre til konkrete projekter. Miljøpåvirkningerne ved en realisering af planen kan i samspil (geografisk og/eller tidsmæssigt) med andre eksisterende og fremtidige aktiviteter (planer og/eller projekter) medføre kumulative virkninger, herunder på tværs af landegrænser. For uddybning af grænseoverskridende påvirkninger henvises til næste kapitel.

De kumulative virkninger kan vurderes enten kvalitativt eller kvantitativt.

Påvirkningerne af miljøet kan komme til udtryk på forskellig vis:

- Flere enkeltaktiviteter har samme miljøpåvirkning, så den samlede miljøpåvirkning forstærkes
- Flere enkeltaktiviteter modvirker hinandens miljøpåvirkninger, så den samlede miljøpåvirkning formindskes
- Flere enkeltaktiviteter medfører tilsammen mere komplekse miljøpåvirkninger end enkeltaktiviteter hver for sig.

Kumulative virkninger kan også opstå som kombinerede virkninger mellem etablering af konkrete havvindmølleprojekter i et område og andre planer og projekter i samme område.

I mange tilfælde er de kumulative virkninger komplekse, og aktiviteterne, der medfører kumulative virkninger, rummer ofte samtidig mulighed for både at forstærke og formindskes miljøpåvirkningerne.

Kortlægningen af kumulative virkninger bygger på det arbejde, som COWI har lavet for Søfartsstyrelsen i forbindelse med tilvejebringelse og miljøvurdering af Danmarks Havplan i 2020/2021 og senest i forbindelse med det tilsvarende arbejde for ændring af Danmarks Havplan, som er offentliggjort ultimo 2023.

8.1 Mulige kumulative planer og projekter

8.1.1 På land

På land muliggør Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), at der kan etableres kompensationsstationer, landkabler, transformatorstationer, de felter af nettilslutningspunkterne, der vedrører Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), og eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger.

Anlæggene medfører mulighed for, at der opstår kumulative virkninger mellem de anlæg, som planen muliggør, og andre anlæg, som allerede er etableret eller forventes etableret, herunder afhængig af det tidsmæssige og/eller geografiske samspil.

Der er – ud over udvidelse af Station Trige – endnu ikke truffet beslutning om lokationen af størstedelen af anlæggene på land i forbindelse med en realisering af Plan for Kattegat

og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor er det ikke muligt konkret at vurdere, hvilke kumulative virkninger, der kan opstå på land.

8.1.2 På havet

På havet muliggør Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – ud over etablering af de konkrete havvindmølleparker i planområderne – at der kan etableres opsamlingskabler, transformerplatforme, søkabler og eventuelle innovationsanlæg, herunder PtX-anlæg, med tilhørende brintrørledninger.

Det forventes, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) medfører, at de konkrete havvindmølleparker i planområderne sættes i drift senest Q4 2030, og at etableringen af de konkrete havvindmølleparker foregår fra Q3 2028.

Der er aktuelt i farvandene omkring planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) tilhørende Sverige, Norge, Tyskland, Polen og Danmark, en række eksisterende havvindmølleparker og på baggrund af planer, tilladelser m.m. en forventning om en række fremtidige havvindmølleparker. De planer og projekter, som er relevante for vurderingen af de kumulative virkninger, beskrives nærmere i afsnittene nedenfor.

De eksisterende havvindmølleparker er i driftsfasen, mens de eventuelle fremtidige havvindmølleparker har forskellig status i forhold til, om de er i myndighedsfasen, i anlægsfasen eller i driftsfasen. Derfor er der en vis usikkerhed i forhold til, hvilke kumulative virkninger samt hvilken påvirkningsgrad, der kan forventes fremadrettet i den situation, hvor havvindmølleparkerne er etableret i planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Ud over de planer og projekter, som indgår i vurderingerne nedenfor, er yderligere et betydeligt antal havvindmølleparker under udvikling i Kattegat og Østersøen. De er imidlertid på så tidligt et stadie i processen, at usikkerheden om deres eventuelle realisering og tidsplan er for stor til, at de indgår i vurderingerne nedenfor.

8.2 Metode og afgrænsning

Metoden, som er anvendt til at vurdere de kumulative virkninger i forbindelse med en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), består af flere trin:

- De generelle miljøpåvirkninger, som en realisering af planen kan medføre, er kortlagt.
- De mulige væsentlige påvirkninger, som en realisering af planen sandsynligvis kan medføre, er kortlagt.
- En påvirkningszone for Plan for Kattegat og Kriegers Falk II (Nord og Syd) er identificeret for hver miljøfaktor på baggrund af beskrivelsen af den eksisterende miljøtilstand.
- Påvirkningszonerne for Plan for Kattegat og Kriegers Falk II (Nord og Syd) er anvendt til at lave en bruttoliste over de planer og projekter, som ligger inden for påvirkningszonerne.

- De planer og projekter, som ligger inden for påvirkningszonerne for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), er vurderet i forhold til typen af påvirkning, de kan give anledning til.
- Der er etableret en geografisk påvirkningszone, som er knyttet til én eller flere miljøfaktorer.
- Hvis den geografiske påvirkningszone er sammenfaldende med påvirkningszonerne for Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), er den pågældende plan eller det pågældende projekt inddraget i vurderingerne af de kumulative virkninger.

I forhold til det geografiske og/eller tidsmæssige samspil gælder det, at den geografiske påvirkningszone i det konkrete tilfælde vil variere fra miljøfaktor til miljøfaktor. F.eks. kan den geografiske påvirkningszone for kumulative virkninger i forhold til en konkret plan eller et konkret projekt være relativt stor, for så vidt angår f.eks. biologisk mangfoldighed samt flora og fauna (f.eks. i forhold til en specifik art og dens levested), men relativt lille, for så vidt angår f.eks. befolkningen og menneskers sundhed (f.eks. sejladsikkerhed).

Projekter, som er etableret eller forventes etableret, inkluderes som udgangspunkt i vurderingerne af kumulative virkninger, herunder hvis den nødvendige viden om projekterne foreligger. Hvorvidt planer inkluderes i vurderingerne af kumulative virkninger, beror på en konkret vurdering, f.eks. af planernes detaljeringsgrad og modenhedsstadiet og øvrig viden om deres indhold.

Samlet set vurderes det, at der – for så vidt angår planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) – kan opstå kumulative virkninger, primært når havvindmøllerne er i drift.

På baggrund af ovenstående metode og afgrænsning vurderes det, at kumulative virkninger, herunder interesse modsætninger, kan opstå for følgende:

- Kollisionsrisiko og barriereeffekt – Trækkende traner
- Undervandsstøj – Havpattedyr
- Flysikkerhed – Civil
- Sejladsikkerhed
- Luftbåren støj
- Fiskeri
- Råstoffer og råstofindvinding
- Radar- og radiokæder – Militær
- Hydrografi og morfologi
- Landskab og visuelle forhold.

Afsnittene nedenfor er bl.a. udarbejdet på grundlag af vurderingerne i de foregående kapitler. Gennemgangen i det følgende er derfor alene en opsamling.

8.2.1 Planer og projekter omkring planområdet Kattegat

Af Tabel 8-1 nedenfor fremgår de planer og projekter, som er vurderet potentielt at kunne resultere i en kumulativ virkning i forbindelse med konkrete havvindmølleprojekter i planområdet Kattegat.

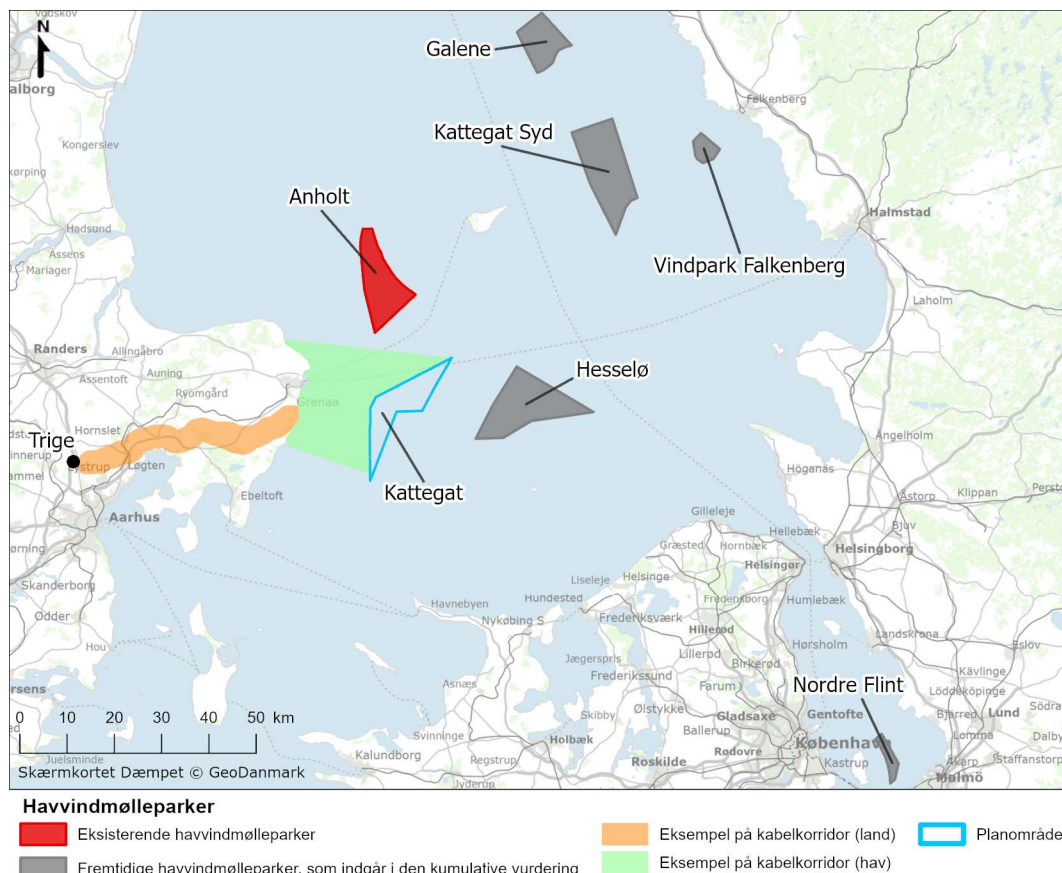
Tabel 8-1 Danske og svenske havvindmølleparker i Kattegat med angivelse af overordnet forventet myndighedsfase, anlægsfase og driftsfase.

Land	Havvindmøllepark	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
DK	Kattegat*								
	Hesselø								
	Anholt								
SE	Galene								
	Kattegat Syd								
	Falkenberg**								

*) Etablering af anlæggene på land: Q1 2027-Q2 2029. Etablering af anlæggene på havet, dvs. de konkrete projekter: Q3 2028-Q4 2030.

***) Tidsplan er ikke p.t. kendt.

Planerne og projekternes geografiske placering fremgår af Figur 8-1 nedenfor.



Figur 8-1 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker i Kattegat i dansk og svensk farvand. Kortet er baseret på informationer fra 4COffshore.com.

8.2.1.1 Kattegatforbindelsen

Den danske stat har foretaget en strategisk analyse og helt indledende undersøgelser af en fast forbindelse mellem Sjælland og Jylland hen over Kattegat. Som en del af den strategiske analyse er linjeføringsalternativer afgrænset for dels en vejforbindelse, dels en kombineret vej- og jernbaneforbindelse.

Der er ikke truffet politisk beslutning om valg af linjeføringsalternativer, tekniske løsninger og/eller igangsættelse af forundersøgelser frem mod en eventuel vedtagelse af en plan for Kattegatforbindelsen. En fast forbindelse hen over Kattegat er derfor på så tidligt et stadie i processen, at usikkerheden om dens eventuelle realisering og tidsplan er for stor til, at den indgår i vurderingerne nedenfor.

8.2.2 Planer og projekter omkring planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Af Tabel 8-2 nedenfor fremgår de planer og projekter, som er vurderet potentielt at kunne resultere i en kumulativ virkning i forbindelse med konkrete havvindmølleprojekter i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Tabel 8-2 Danske, svenske og tyske havvindmølleparker i Østersøen med angivelse af overordnet forventet myndighedsfase, anlægsfase og driftsfase.

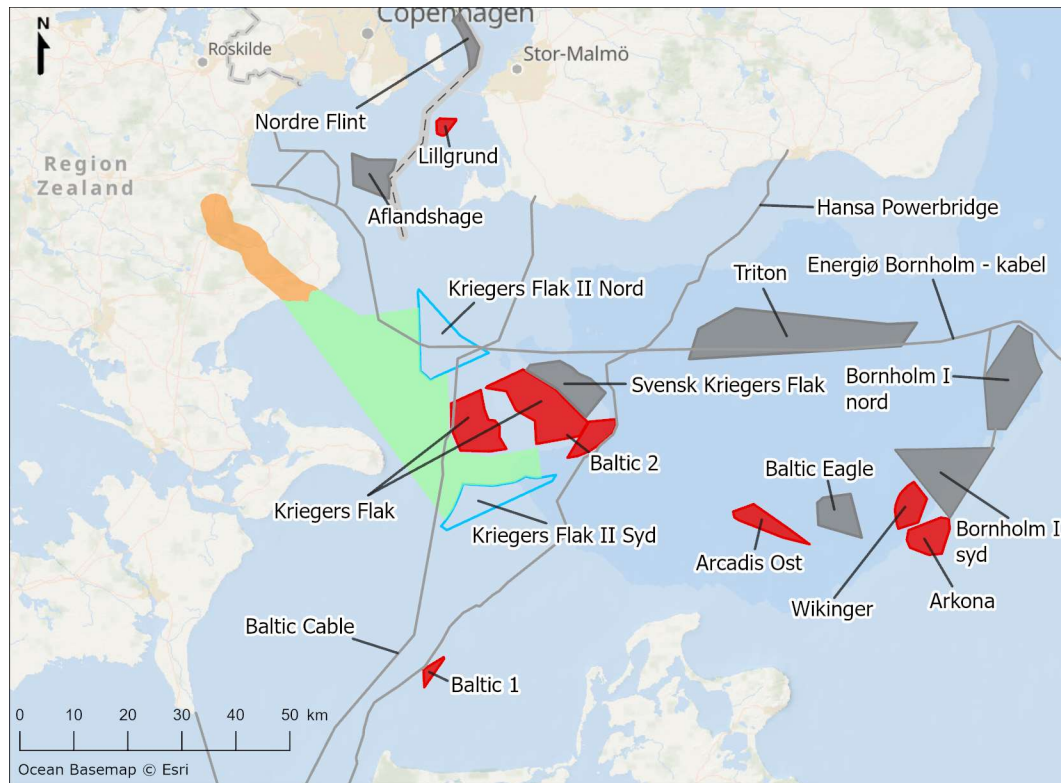
Land	Havvindmøllepark	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
DK	Kriegers Flak II (Nord og Syd)*								
	Kriegers Flak								
	Nordre Flint**								
	Aflandshage**								
SE	Svensk Kriegers Flak								
	Triton***								
	Lillgrund								
DE	Baltic 1								
	EnBW Baltic 2								
	Baltic Eagle								
	Arkona								
	Wikinger								
	Arcadis Ost								

*) Etablering af anlæggene på land: Q1 2027-Q4 2029. Etablering af anlæggene på havet, dvs. de konkrete projekter: Q3 2028-Q4 2030.

***) Projekt er p.t. sat i bero.

***) Tidsplan er ikke p.t. kendt.

Planerne og projekternes geografiske placering fremgår af Figur 8-2 nedenfor.



Figur 8-2 Eksisterende og fremtidige havvindmølleparker og kabler (interconnectorer) i Østersøen i dansk, svensk og tysk farvand. Kortet er baseret på informationer fra 4COffshore.com.

8.2.2.1 Interconnectorer i Østersøen

Ud over havvindmølleparkerne er der også en række interconnectorer i Østersøen.

Baltic Cable er et undervandshøjspændingskabel (HVDC) mellem Trelleborg i Sverige og Lübeck i Tyskland. Kablet er udlagt og har været i drift i en årrække.

Hansa Powerbridge er ligeledes et undervandshøjspændingskabel (HVDC), som skal forbinde Sverige og Tyskland. Der er opnået myndighedsgodkendelse, men udlæggelsen af kablet er blevet udskudt, og tidsplanen er derfor ikke p.t. kendt.

Energiø Bornholm-kablet er ligeledes et undervandshøjspændingskabel (HVDC), som skal forbinde Energiø Bornholm med Danmark og Tyskland. Plan for Program Energiø Bornholm forventes vedtaget april 2024. Det endelige kabel mangler dog fortsat at opnå myndighedsgodkendelse.

Det vurderes, at der ikke er kumulative virkninger – i relation til interconnectorer snarere grænseoverskridende effekter – mellem ovenstående interconnectorer i Østersøen og en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

8.3 Kollisionsrisiko og barriereeffekt – Trækkende traner

Flere havvindmølleparker etableret i det samme biogeografiske område, som en given fuglebestand tilhører, kan potentielt medføre en øget kumulativ risiko for tab som følge af kollision med havvindmøllerne eller øget energiforbrug ved undvigeadfærd. Flere havvindmølleparker kan også medføre et samlet funktionelt tab af vigtige fødesøgnings- og rasteområder for havfugle, der udnytter de samme områder, som havvindmølleparkerne er etableret i.

8.3.1 Kattegat

Vurdering af kumulative virkninger af kollisionsrisiko og barriereeffekt i relation til trækkende traner er ikke relevant for planområdet Kattegat.

8.3.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ligger i en vigtig trækrute for traner mellem Sverige og Tyskland.

Fugle bevæger sig på tværs af landegrænserne, herunder mellem den tyske, danske og svenske del af Østersøen.

På det foreliggende grundlag vurderes det, at der ikke opstår væsentlige kumulative virkninger på havfugle, rovfugle og spurvefugle ved en realisering af planen, bl.a. fordi det er meget små andele af de samlede populationer, der påvirkes. Det vurderes også, at der ikke opstår væsentlige kumulative virkninger på trækkende traner.

I de hidtidige beregninger af tranekollisioner med havvindmøller i området er anvendt en undvigelsesrate for tranerne på 83 %, hvilket ifølge nye danske undersøgelser, som er mere omfattende, er sat alt for lavt. De nye danske undersøgelser ved de eksisterende havmølleparker Kriegers Flak og EnBW Baltic 2 samt en vindmøllepark på land ved Klim Fjordholme har vist en undvigelsesrate på omkring 100 %.

Desuden har undersøgelsen ved Kriegers Flak og EnBW Baltic 2 vist en flyvehøjde for tranerne over havvindmølleparkerne på 583 m i gennemsnit, når havvindmøllerne er i drift, hvilket er i sikker afstand fra de 263 m høje 15 MW-havvindmøller og de 330 m høje 27 MW-havvindmøller, der anvendes som eksempler i miljøvurderingen af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), og som i stigende grad anvendes ved etablering af nye havvindmølleparker.

På baggrund af de nye danske undersøgelser af undvigelsesraten for traner i forhold til havvindmøller vurderes det, at der ikke er risiko for øgede tranekollisioner i et omfang, der påvirker tranebestanden eller forårsager undvigeadfærd, idet tranerne ikke skal flyve i store afstande uden om havvindmølleparken, og idet udbygningen af havmølleparker i det hele taget mellem Sverige og Tyskland næppe er af et omfang, hvor havmølleparkerne ligger i et ubrudt bælte mellem de to lande.

Det vurderes, at der ikke opstår **væsentlige kumulative virkninger** på overvintrende havfugle, trækkende traner, trækkende rovfugle og trækkende spurvefugle i forbindelse

med etablering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i kumulation med andre planer og projekter i dansk, svensk og tysk farvand.

8.4 Undervandsstøj – Havpattedyr

Der genereres undervandsstøj i forbindelse med etablering af konkrete havvindmølleprojekter i planområderne, og når havvindmøllerne er i drift. Som følge af den massive udbygning af havvind i danske og omkringliggende farvande kan der opstå kumulative virkninger på havpattedyr som følge af kumulativ undervandsstøj.

8.4.1 Kattegat

Der må generelt i Kattegat forventes anlægsaktiviteter i en relativ lang periode som følge af etablering af konkrete havvindmølleparker, herunder hvis havvindmølleparkerne etableres samtidigt eller i forlængelse af hinanden. Samtidig med anlægsaktiviteter som følge af etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat forventes således anlægsaktiviteter som følge af etablering af en konkret dansk havvindmøllepark (Hesselø) og en konkret svensk havvindmøllepark (Kattegat Syd). Det kan forstærke effekterne af undervandsstøj på havpattedyr. Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbindelse med planområdet Kattegat og kendskabet til udbredelsen af marsvin, gråsæl og spættet sæl i Kattegat vurderes det sandsynligt, at der kan opstå en **moderat** kumulativ påvirkning af marine pattedyr, især marsvin, grundet støj fra anlægsaktiviteter.

Når havvindmøllerne i planområdet Kattegat er etableret, er der allerede etableret, eller forventes der etableret, en række havvindmølleparker i den svenske og danske del af Kattegat, herunder Kattegat Syd Havvindmøllepark (svensk), Galene Havvindmøllepark (svensk), Vindpark Falkenberg Havvindmøllepark¹²⁷ (svensk), Anholt Havmøllepark (dansk) og Hesselø Havvindmøllepark (dansk). De nævnte havvindmølleparker har forskellige størrelser/-typer af havvindmøller etc. Derfor varierer den undervandsstøj, der genereres, når havvindmøllerne er etableret og i drift. Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbindelse med planområdet Kattegat og kendskabet til udbredelsen af især gråsæl og spættet sæl i Kattegat, herunder i og omkring planområdet, vurderes det sandsynligt, at **påvirkningerne vil være ubetydelige**.

I forbindelse med senere miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete havvindmølleprojekter bør der foretages en nærmere analyse af undervandsstøjens betydning for havpattedyr både i anlægsfasen og driftsfasen. I den forbindelse kan potentielle påvirkninger af havpattedyr og særligt marsvin fra kumulativ undervandsstøj fra flere havvindmølleparker, herunder i anlægsfasen og driftsfasen, modelleres for at vurdere påvirkningen. Desuden bør myndighederne i Sverige og Danmark i relevant omfang indgå i en dialog om betydningen af undervandsstøj for havpattedyrene på tværs af landegrænserne.

Det vurderes, at de mulige kumulative påvirkninger ikke vil skade de pågældende Natura 2000-områders integritet.

¹²⁷ Tidsplan er dog ikke p.t. kendt

8.4.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Der må generelt i Østersøen forventes anlægsaktiviteter i en relativ lang periode som følge af etablering af konkrete havvindmølleparker, herunder hvis havvindmølleparkerne etableres samtidigt eller i forlængelse af hinanden. Samtidig med anlægsaktiviteter som følge af etablering af en konkret dansk havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) forventes således anlægsaktiviteter som følge af etablering af en konkret dansk havvindmøllepark (Aflandshage¹²⁸), en konkret dansk havvindmøllepark (Nordre Flint¹²⁹) og en konkret tysk havvindmøllepark (Baltic 1). Det kan forstærke effekterne af undervandsstøj på havpattedyr. Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbindelse med planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og kendskabet til udbredelsen af marsvin, gråsæl og spættet sæl i Østersøen vurderes det sandsynligt, at der kan opstå en **moderat** kumulativ påvirkning af marine pattedyr, især marsvin, grundet støj fra anlægsaktiviteter.

Når havvindmøllerne i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er etableret, er der allerede etableret, eller forventes der etableret, en række havvindmølleparker i den svenske, tyske og danske del af Østersøen, herunder Svensk Kriegers Flak (svensk), Triton Havvindmøllepark¹³⁰ (svensk), Baltic 1 Havvindmøllepark (tysk), EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark (tysk), Baltic Eagle Havvindmøllepark (tysk), Arcadis Ost Havvindmøllepark (tysk) og Kriegers Flak Havvindmøllepark (dansk). De nævnte havvindmølleparker har forskellige størrelser/-typer af havvindmøller etc. Derfor varierer den undervandsstøj, der genereres, når havvindmøllerne er etableret og er i drift. Påvirkningsgraden kan ikke vurderes på det foreliggende grundlag, men baseret på vurderingen af påvirkningen i forbindelse med planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) og kendskabet til udbredelsen af især gråsæl og spættet sæl i Østersøen, herunder i og omkring planområdet, vurderes det sandsynligt, at **påvirkningerne vil være ubetydelige**.

I forbindelse med senere miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete havvindmølleprojekter bør der foretages en nærmere analyse af undervandsstøjens betydning for havpattedyrene både i anlægsfasen og driftsfasen. I den forbindelse kan potentielle påvirkninger af havpattedyr og særligt marsvin fra kumulativ undervandsstøj fra flere havvindmølleparker, herunder i anlægsfasen og driftsfasen, modelleres for at vurdere påvirkningen. Desuden bør myndighederne i Sverige, Tyskland og Danmark i relevant omfang indgå i en dialog om betydningen af undervandsstøj for havpattedyrene på tværs af landegrænserne – ikke mindst af hensyn til den truede bæltbæltbestand af marsvin i Østersøen.

På baggrund af de tidsmæssige forskelle mellem de planlagte aktiviteter, vurderes det, at de mulige kumulative virkninger vil være begrænsede.

Det vurderes, at de mulige kumulative påvirkninger ikke vil skade de pågældende Natura 2000-områders integritet.

¹²⁸ Projekt er dog p.t. sat i bero.

¹²⁹ Projekt er dog p.t. sat i bero.

¹³⁰ Tidsplan er dog ikke p.t. kendt.

8.5 Flysikkerhed – Civil

8.5.1 Kattegat

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat fra svensk og dansk side, kan føre til kumulative virkninger i relation til flysikkerheden.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand.

Myndighederne i Sverige og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

8.5.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen fra svensk, tysk og dansk side, kan føre til kumulative virkninger i relation til flysikkerheden.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk, tysk og dansk farvand.

Myndighederne i Sverige, Tyskland og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

8.6 Sejladsikkerhed

8.6.1 Kattegat

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat fra svensk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fri sejlads på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand, idet sejlads med større skibe vil fortrænges fra havvindmølleområderne i takt med udbygningen.

Myndighederne i Sverige og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

8.6.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen fra svensk, tysk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fri sejlads på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive

udbygning af havvindmølleparker i svensk, tysk og dansk farvand, idet sejlads med større skibe vil fortrænges fra havvindmølleområderne i takt med udbygningen.

Myndighederne i Sverige, Tyskland og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

8.7 Luftbåren støj

Når havvindmøllerne er etableret, udsender de støj, der primært skyldes vingernes bevægelse gennem luften. Støjen spredes i omgivelserne og dæmpes med øget afstand. Selvom afstanden til land er minimum 15 km – både for planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) – kan støjen potentielt medføre en påvirkning af befolkningen og dermed have betydning for menneskers sundhed.

8.7.1 Kattegat

Støjbidraget fra den konkrete havvindmøllepark etableret i planområdet Kattegat skal ved de enkelte støjfølsomme områder eller den enkelte beboelse i det åbne land lægges sammen med støjbidraget fra andre hav- og landvindmøller. For så vidt angår planområdet Kattegat inkluderer det bl.a. støjbidrag fra Anholt Havmøllepark, Hesselø Havvindmøllepark og landvindmøller på Djursland.

Støjpåvirkningerne kan først fastlægges endeligt i forbindelse med senere miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter. Risikoen for overskridelse af grænseværdierne vurderes at være størst i nærområdet omkring eksisterende landvindmøller, hvor det samlede støjmæssige råderum allerede kan være helt eller næsten helt udnyttet af disse landvindmøller. Det kan betyde, at der ikke er støjmæssigt plads til selv et meget lille ekstra støjbidrag fra en havvindmøllepark.

For scenarierne med overplanting er støjbidraget ca. 4 dB højere, hvorfor risikoen for overskridelse af grænseværdierne (kumulativ virkning) stiger tilsvarende.

Pga. den større afstand fra planområdet Kattegat til Sverige end til Danmark vurderes det, at planområdet Kattegat vil bidrage ca. 10 dB mindre i Sverige end i Danmark.

8.7.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Støjbidraget fra den konkrete havvindmøllepark etableret i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) skal ved de enkelte støjfølsomme områder eller den enkelte beboelse i det åbne land lægges sammen med støjbidraget fra andre hav- og landvindmøller. For så vidt angår planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) inkluderer det bl.a. støjbidrag fra Kriegers Flak Havvindmøllepark og landvindmøller på Stevns.

Støjpåvirkningerne kan først fastlægges endeligt i forbindelse med senere miljøkonsekvensvurderinger af de konkrete projekter. Risikoen for overskridelse af grænseværdierne vurderes at være størst i nærområdet omkring eksisterende landvindmøller, hvor det samlede støjmæssige råderum allerede kan være helt eller næsten helt udnyttet af disse

landvindmøller. Det kan betyde, at der ikke er støjmessigt plads til selv et meget lille ekstra støjbidrag fra en havvindmøllepark.

For scenarierne med overplanting er støjbidraget ca. 5 dB højere, hvorfor risikoen for overskridelse af grænseværdierne (kumulativ virkning) stiger tilsvarende.

Pga. de større afstande fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) til Sverige og Tyskland end til Danmark vurderes det, at planområdet Kriegers Flak II (Nord) vil bidrage ca. 3 dB mindre i Sverige end i Danmark, og at planområdet Kriegers Flak II (Syd) vil bidrage ca. 8 dB mindre i Tyskland end i Danmark.

8.8 Fiskeri

8.8.1 Kattegat

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat fra svensk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fiskeri på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand, idet generne for fiskeriet kan bestå i forstyrrelser, periodiske adgangs begrænsninger og indskrænkede manøvrer muligheder. Desuden kan mulighederne for fiskeri blive reduceret som følge af blokering af trawlruiter og beslaglæggelse af væsentlige fiskepladser.

Myndighederne i Sverige og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

8.8.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen fra svensk, tysk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og fiskeri på den anden side.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk, tysk og dansk farvand, idet generne for fiskeriet kan bestå i forstyrrelser, periodiske adgangs begrænsninger og indskrænkede manøvrer muligheder. Desuden kan mulighederne for fiskeri blive reduceret som følge af blokering af trawlruiter og beslaglæggelse af væsentlige fiskepladser.

Myndighederne i Sverige, Tyskland og Danmark bør følge udviklingen og i relevant omfang indgå i en dialog om forholdene.

8.9 Råstoffer og råstofindvinding

8.9.1 Kattegat

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat fra svensk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og råstofindvinding på den anden side.

Indvinding af råstoffer fra marine råstofindvindingsområder foregår i henhold til gældende tilladelser. Fællesområder er områder, hvor alle kan søge om tilladelse til at indvinde råstoffer.

Der er mulighed for et arealmæssigt sammenfald mellem fællesområde nr. 506-TA Nord for Tvillingerne og den mulige placering af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet Kattegat til kysten. Primærtilladelsen til indvinding af råstoffer fra fællesområdet er gældende indtil 3. april 2028. Dermed er der ikke et tidsmæssigt sammenfald mellem indvinding af råstoffer fra fællesområdet og anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af de øvrige anlæg, som planen muliggør, herunder søkabler og/eller rørledninger.

Der vurderes ikke at være kumulative virkninger, da der ikke er et tidsmæssigt sammenfald, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk og dansk farvand.

Myndighederne i Danmark bør tage de nødvendige hensyn til en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat, når fremtidige tilladelser til råstofindvinding i Kattegat udstedes. Ligeledes bør der i forbindelse med myndighedsgodkendelser af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet tages de nødvendige hensyn til råstofindvinding i området.

8.9.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen fra svensk, tysk og dansk side, kan føre til interessemodsætninger mellem etablering af havvindmølleparker på den ene side og råstofindvinding på den anden side.

Indvinding af råstoffer fra marine råstofindvindingsområder foregår i henhold til gældende tilladelser. Bygherreområder er områder, hvor en bygherre har eneret til indvinding af råstoffer til større anlægsprojekter.

Der er geografisk nærhed mellem bygherreområde nr. 522-AC Kriegers Flak Sydvest og den mulige placering af søkabler og/eller rørledninger mellem planområdet Kriegers Flak II (Nord) og Kriegers Flak II (Syd). Tilladelsen til indvinding af råstoffer fra bygherreområdet er gældende indtil 19. december 2029. Femern A/S er tilladelsesindehaver. Dermed er der et tidsmæssigt sammenfald mellem indvinding af råstoffer fra bygherreområdet og anlægsarbejdet i forbindelse med etablering af de øvrige anlæg, som planen muliggør, herunder søkabler og/eller rørledninger.

Der vurderes ikke at være kumulative virkninger, da der ikke er et arealmæssigt sammenfald, men interessemodsætningerne kan potentielt set intensiveres som følge af den planlagte massive udbygning af havvindmølleparker i svensk, tysk og dansk farvand.

Myndighederne i Danmark bør tage de nødvendige hensyn til en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), når fremtidige tilladelser til råstofindvinding i Østersøen udstedes. Ligeledes bør der i forbindelse myndighedsgodkendelser af søkabler og/eller rørledninger fra planområdet tages de nødvendige hensyn til råstofindvinding i området.

8.10 Radar- og radiokæder – Militær

Om en havvindmøllepark påvirker en radar, afhænger bl.a. af afstanden mellem havvindmølleparken og radaren samt af faktorer som radartype, opstillingsmønster i havvindmølleparken, geografisk udbredelse af havvindmølleparken samt antal og dimensioner af havvindmøller.

De generelle påvirkninger af en radar fra en havvindmøllepark kan omfatte:

- Dannelse af radarskygge bag havvindmøller, der bevirker, at bagvedliggende mål enten ikke kan detekteres eller kun dårligt kan følges
- Refleksion af radarstråler i tårne og vinger, som kan give anledning til falske radarmål (falske ekkoer).

Forsvar bør inddrages i overvejelserne omkring tiltag til minimering af påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer.

8.10.1 Forsvarets overvågningsradarer – Kattegat

I Danmark foretager Forsvaret (Marinestaben og Flyvertaktisk Kommando) farvandsovervågning og flyregistrering vha. radarer. På Anholt og Sjællands Odde er der placeret radarer af typen Scanter 4000, der kan detektere og følge skibe samt lavtgående fly, og i Bønnerup på Djursland, Hals ved Aalborg Bugt og Vejby Strand på Nordsjælland er der placeret radarer af typen Scanter 2001, der kan detektere og følge skibe.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Kattegat i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Kattegat, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer på Anholt og Sjællands Odde samt i Bønnerup, Hals og Vejby Strand.

8.10.2 Forsvarets overvågningsradarer – Kriegers Flak II (Nord og Syd)

I Danmark foretager Forsvaret (Marinestaben og Flyvertaktisk Kommando) farvandsovervågning og flyregistrering vha. radarer. På Møns Klint er der placeret radarer af typen Scanter 4000, der kan detektere og følge skibe samt lavtgående fly, og på Stevns og Peberholm er der placeret radarer af typen Scanter 2001, der kan detektere og følge skibe.

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og

Syd) i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer på Møns Klint samt på Stevns og Peberholm.

8.11 Hydrografi og morfologi

8.11.1 Kattegat

Der vurderes ikke at opstå kumulative virkninger på hydrografiske og morfologiske forhold i samspillet mellem en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat og øvrige havvindmølleparker i Kattegat.

8.11.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

Der er muligt, at overplantingsscenariet kan føre til et eventuelt ændret strømningsbillede, som igen kan give anledning til væsentligt øgede strømhastigheder gennem de nærtliggende Kriegers Flak I Havvindmøllepark (dansk), Kriegers Flak Havvindmøllepark (svensk) og EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark (tysk). Dette bør vurderes nærmere i en modellering af strømforholdene.

8.12 Landskab og visuelle forhold

Placeringen af forskellige havvindmølleparker i relativ nærhed til hinanden kan give en visuel oplevelse af én stor sammenhængende havmøllepark.

En række variable spiller dog en rolle: Afstanden fra land er afgørende for omfanget af de kumulative virkninger. Forskellige havvindmøllestørrelser/-typer og -farver, havvindmølleparkernes forskellige opstillingsmønstre samt bevægelser havmølleparkerne imellem bidrager også til en øget visuel uro og kompleksitet. Herudover har lysforurening fra de forskellige havvindmølleparker betydning for opfattelsen af, hvor lidt/meget lysforurening, havvindmøllerne medfører.

8.12.1 Kattegat

I relation til planområdet Kattegat kan Anholt Havvindmøllepark og Hesselø Havvindmøllepark bidrage til kumulative virkninger i form af visuelle effekter.

Placeringen af de to havvindmølleparker på hver sin side af planområdet Kattegat kan betyde, at der fra bl.a. Djursland og Anholt vil kunne ses havvindmøller i stort set hele synsfeltet, idet det dog vurderes, at afstanden til havmølleparkerne set fra Anholt vil minimere de kumulative virkninger.

Ligeledes vil der fra Odsherred kunne opstå kumulative virkninger i et langt større område, end der gør sig gældende for planområdet Kattegat alene, fordi de tre havmølleparker visuelt vil kunne opfattes som ét stort, sammenhængende område.

De visuelle kumulative effekter i relation til planområdet Kattegat vurderes at være **moderate** alt afhængig af de ovennævnte variable.

8.12.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

I relation til planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan de eksisterende havmølleparker Kriegers Flak I Havvindmøllepark, EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark samt Aflandshage Havvindmøllepark¹³¹ bidrage til kumulative virkninger i form af visuelle effekter.

I forbindelse med en etablering af en konkret havvindmøllepark i Kriegers Flak II (Nord og Syd) vil der kunne opstå kumulative virkninger med Kriegers Flak I Havvindmøllepark, som særligt vil være tydelig omkring Stevns Klint og Møns Klint. Ved Møns Klint kan de kumulative virkninger betyde, at der vil være havvindmøller i store dele af horisonten over havet.

De visuelle kumulative effekter i relation til planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) vurderes at være **moderate til væsentlige** alt afhængig af de ovennævnte variable.

¹³¹ Projekt er dog p.t. sat i bero.

9 Grænseoverskridende påvirkninger

Udbredelsen af flora og fauna, havstrømme m.m. følger ikke landegrænser, og udnyttelsen af udviklingszonerne i Danmarks Havplan, herunder en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat og planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), kan derfor medføre grænseoverskridende påvirkninger i relation til Danmarks nabolande.

Espoo-konventionen er en FN-konvention, der er ratificeret af Danmark og en lang række andre lande (BKI nr 71 af 04/11/1999). Konventionen skal modvirke påtænkte aktiviteter grænseoverskridende skadevirkninger på miljøet.

Espoo-konventionen indeholder bestemmelser om miljøvurdering, offentlig høring og samråd mellem de implicerede lande for at forhindre, mindske og overvåge mærkbare skadevirkninger på miljøet på tværs af landegrænserne.

Ved en Espoo-høring gives offentligheden i alle de områder, der må antages at blive berørt af en påtænkt plan eller et påtænkt projekt, mulighed for at deltage i processen om vurdering af de påtænkte aktiviteter miljøpåvirkninger, dvs. også områder beliggende i andre lande.

Miljøstyrelsen har som kompetent Espoo-myndighed i Danmark efter anmodning fra Energistyrelsen gennemført en Espoo-høring i forbindelse med første offentlighedsfase fra mandag den 6. marts til fredag den 31. marts 2023.

Sverige og Norge er hørt om Kattegat og Sverige, Tyskland og Polen er hørt om Kriegers Flak II (Nord og Syd). Sverige og Norge har meldt tilbage, at de ønsker at deltage i miljøvurderingsprocessen i forbindelse med Kattegat, og Sverige og Tyskland har meldt tilbage, at de ønsker at deltage i miljøvurderingsprocessen i forbindelse med Kriegers Flak II (Nord og Syd).

De indkomne høringssvar er blevet behandlet enkeltvis, og det er sikret, at de væsentligste emner er inddraget i miljørapporten.

I afsnittene nedenfor redegøres for de forhold, hvor det er vurderet, at en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) kan give anledning til grænseoverskridende påvirkninger:

- Kollisionsrisiko og barriereeffekt – Trækkende traner
- Undervandstøj – Havpattedyr
- Fiskeri
- Radar- og radiokæder
- Landskab og visuelle forhold
- Vejforhold.

Visse trækfugle og migrerende havpattedyr er på udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder eller på anden vis beskyttet i de lande, som er hørt om Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), og kan blive påvirket af en realisering af planen.

Afsnittene nedenfor er bl.a. udarbejdet på grundlag af vurderingerne i de foregående kapitler. Gennemgangen i det følgende er derfor alene en opsamling.

9.1 Kollisionsrisiko og barriereeffekt – Trækkende traner

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ligger i en vigtig trækrute for traner mellem Sverige og Tyskland.

Fugle bevæger sig på tværs af landegrænserne, herunder mellem den tyske, danske og svenske del af Østersøen.

For en nærmere redegørelse for kollisionsrisiko for og barriereeffekt på trækkende traner henvises til afsnit 8.3.2.

9.2 Undervandsstøj – Havpattedyr

Der genereres undervandsstøj i forbindelse med etablering af konkrete havvindmølleprojekter i planområderne, og når havvindmøllerne er i drift. Som følge af den massive udbygning af havvind i danske og omkringliggende farvande kan der opstå kumulative virkninger på havpattedyr som følge af kumulativ undervandsstøj.

For en nærmere redegørelse for undervandsstøj og havpattedyr henvises til afsnit 8.4.1 og 8.4.2.

9.3 Fiskeri

Det er ikke på det foreliggende grundlag muligt at vurdere, i hvilket omfang svenske og tyske fartøjer eventuelt fisker i planområderne. En eventuel påvirkningsgrad af svensk og tysk fiskeri kan derfor ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men skal indgå i de videre analyser og undersøgelser, som skal foretages omkring fiskeri.

9.4 Radar- og radiokæder

Afstanden mellem planområdet Kriegers Flak II (Nord) til det svenske radaranlæg ved Falsterbo er ca. 30 km, mens afstanden mellem planområdet Kriegers Flak II (Syd) til det tyske radaranlæg på Rügen (Long Range Air Defence Radar) er ca. 35 km.

Pga. afstanden vurderes det, at de svenske og tyske radaranlæg ikke vil blive påvirket som følge af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Påvirkningen af kystradaranlæg kan dog først vurderes nærmere i en senere fase, når der foreligger information om havvindmøllernes størrelse/-type samt havvindmølleparkens opstillingsmønster.

9.5 Landskab og visuelle forhold

Afsnittene nedenfor er baseret på:

- Vurderingerne af landskab og visuelle forhold i kapitel 7

- Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6B – Miljørapport.

Der henvises generelt hertil, herunder for beskrivelse af metode og forklaring af anvendt fagterminologi.

Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er – hvad angår Kriegers Flak II (Nord og Syd) – visualiseret fra seks fotostandpunkter: Fire i Danmark, ét i Sverige og ét i Tyskland. Afsnittene nedenfor omhandler fotostandpunkterne i Sverige og Tyskland.

9.5.1 Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige)

Havvindmøllerne, som realiseres med Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), er visualiseret fra et nærliggende fotostandpunkt i Sverige. Det svenske fotostandpunkt ligger i turistområdet Falsterbo på den sydsvenske halvø Falsterbonäset.

Halvøen består primært af marint forland, dvs. et landområde mellem den nuværende kystlinje og en ældre kystlinje skabt af marine kræfter efter sidste istid, og er fortsat påvirket af dynamiske kystprocesser med både aflejring og erosion. Landskabet på Falsterbonäset er af en særlig kvalitet, der knytter sig til landskabsformerne, hvilket medfører en særlig oplevelsesværdi. Området anvendes rekreativt og omfatter bl.a. strand, en nærliggende golfbane, feriebyen Falsterbo samt Falsterbo Havsbad.



Figur 9-1 *Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) er vist med rød prik. Fotoretning er illustreret med grå flade. Planområdet er vist med scenarie 4. Havvindmøller i 0-scenarie er vist med prikker for de enkelte havvindmølleplaceringer. Kendes de enkelte havvindmølleplaceringer ikke, er havvindmølleparken vist med blå streg.*

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) i afsnit 12.5 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6B – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/12

- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 50 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 7/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Sigbarhed 30 km – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 8/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 9/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 10/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 11/12
- Fotostandpunkt 5 – Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Nat – Lysafmærkning – Lysnet foto – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 12/12

Der er 19,4 km fra fotostandpunktet ved Falsterbo til det nærmeste punkt i planområdet, dvs. Kriegers Flak II (Nord). Fotostandpunktet er placeret 5 m over havets overflade.

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er i relation til fotostandpunktet ved Falsterbo visualiseret ved fuld sigtbarhed og ved en sigtbarhed på henholdsvis 30 og 50 km. Fotostandpunktet ligger for alle fire scenarier i nærzonen for planområdet Kriegers Flak II (Nord) og i fjernzonen for planområdet Kriegers Flak II (Syd). Der er også udarbejdet natvisualiseringer for fotostandpunktet. For beskrivelse af og figur over nærzoner og fjernzoner henvises til kapitel 8 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6B – Miljørapport.

Fra fotostandpunktet er der i dag fri og uforstyrret udsigt over Østersøen. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier – og i en situation med fuld sigtbarhed – være synlige og fremstå som et teknisk anlæg i landskabet.

Havvindmøllerne vil ændre på den visuelle oplevelse fra kystlandskabet, da udsigten vil ændre sig. Der vil blive tilføjet elementer i landskabet, som vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab. Samtidig vil havvindmøllerne – grundet vingernes bevægelse – tilføje en visuel uro til udsigten og derfor gøre landskabet mere uroligt.

Der er stor forskel scenarierne imellem, hvad angår de kumulative virkninger: Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har en betydning for synligheden, da havvindmøllerne ved en sigtbarhed på 30 og 50 km vil fremstå mindre tydelige end ved fuld sigtbarhed. Sigbarhedsstatistikkerne viser, at der i Østersøen er en sigtbarhed på 20-30 km mellem 56 % og 22 % af tiden med den højeste sigtbarhed i maj og den laveste sigtbarhed i november. Fra april til maj er der i gennemsnit en sigtbarhed på 20-30 km i 51,5 % af tiden. Fra oktober til marts er der i gennemsnit en sigtbarhed på 20-30 km i 27,5 % af tiden. Havvindmøllerne vil derfor ofte ikke være synlige og vil i de fleste tilfælde fremstå disede og ikke optræde kraftigt i horisonten.

Om natten kan havvindmøllernes lysmarkering have betydning for synligheden. Set fra fotostandpunktet vil belysningen være tydelig og øge havvindmøllernes synlighed om natten i fuld sigtbarhed. Der er en smule lyspåvirkning i området i dag, men ved lavere sigtbarheder end fuld sigtbarhed vil lyset fra havvindmølleparken ikke kunne ses lige så tydeligt. Lyspåvirkningen vurderes som **moderat**.

Samlet set vurderes den landskabelige og visuelle påvirkning af Falsterbo at være **ubetydelig**.

9.5.2 Bakenberg (Rügen, Tyskland)

Havvindmøllerne, som realiseres med Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd), er visualiseret fra et nærliggende fotostandpunkt i Tyskland. Det tyske fotostandpunkt ligger i sommerhusområdet Bakenberg på den nordtyske ø Rügen.

Kysten ved Bakenberg består af en bred sandstrand, og baglandet består af skov og grænses helt op til stranden. Kystforlande er som udgangspunkt altid sårbare over for ændringer, herunder etablering af tekniske anlæg, grundet deres åbne, rumlige karakter

og den særlige oplevelsesværdi, der knyttet til samspillet mellem land og vand (Naturstyrelsen, 2013).



Figur 9-2 *Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) er vist med rød prik. Fotoretning er illustreret med grå flade. Planområdet er vist med scenarie 4. Havvindmøller i 0-scenarie er vist med prikker for de enkelte havvindmølleplaceringer. Kendes de enkelte havvindmølleplaceringer ikke, er havvindmølleparken vist med blå streg.*

Der henvises til følgende principvisualiseringer fra Bakenberg (Rügen, Tyskland) i afsnit 12.6 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6B – Miljørapport:

- Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Eksisterende forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 1/6

- Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – 0-scenarie – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 2/6
- Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Scenarie 1 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 67 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 1 GW – Basis – 3/6
- Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Scenarie 2 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 37 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 1 GW – Basis – 4/6
- Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Scenarie 3 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 230 havvindmøller – 15 MW – Totalhøjde 263 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 5/6
- Fotostandpunkt 6 – Bakenberg (Rügen, Tyskland) – Fotoretning ligeud – Scenarie 4 – Kumulative forhold – Dag – Maksimal sigtbarhed – 128 havvindmøller – 27 MW – Totalhøjde 330 m – Samlet 3,45 GW – Overplanting – 6/6

Der er 31,6 km fra fotostandpunktet ved Bakenberg til det nærmeste punkt i planområdet, dvs. Kriegers Flak II (Syd). Fotostandpunktet er placeret 2 m over havets overflade.

Planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) er i relation til fotostandpunktet ved Bakenberg visualiseret ved fuld sigtbarhed. Fotostandpunktet ligger for alle fire scenarier i mellemzonen for planområdet Kriegers Flak II (Syd) og i fjernzonen for planområdet Kriegers Flak II (Nord). For beskrivelse af og figur over nærzoner og fjernzoner henvises til kapitel 8 i Visibilitetsanalyse af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) – Bilag 6B – Miljørapport.

Fra fotostandpunktet er der i dag fri og uforstyrret udsigt over Østersøen. Havvindmøllerne vil for alle fire scenarier – og i en situation med fuld sigtbarhed – fremstå i horisonten delvist skjult bag jordens krumning.

Havvindmøllerne vil ikke ændre markant på den visuelle oplevelse af kystlandskabet, da udsigten ikke vil ændre sig markant. Der vil dog blive tilføjet elementer i landskabet, som i visse situationer vil ændre på kompleksiteten i det åbne landskab, omend i lille grad.

Der er stor forskel scenarierne imellem, hvad angår de kumulative virkninger: Scenarie 3 og 4 vil grundet antallet af havvindmøller fremstå langt mere uroligt, komplekst og visuelt forstyrrende end scenarie 1 og 2.

Sigtbarheden har en betydning for synligheden. Sigbarhedsstatistikkerne viser, at der i Østersøen er en sigtbarhed på over 30 km mellem 15 % og 0 % af tiden. Fra april til september er der i gennemsnit en sigtbarhed på over 30 km i 6,5 % af tiden. Fra oktober til marts vil der i gennemsnit være en sigtbarhed på over 30 km i 9,3 % af tiden. Havvindmøllerne vil derfor sjældent være synlige på en afstand på 31,6 km.

Samlet set vurderes den landskabelige og visuelle påvirkning af Bakenberg at være **ubetydelig**.

9.6 Vejrforhold

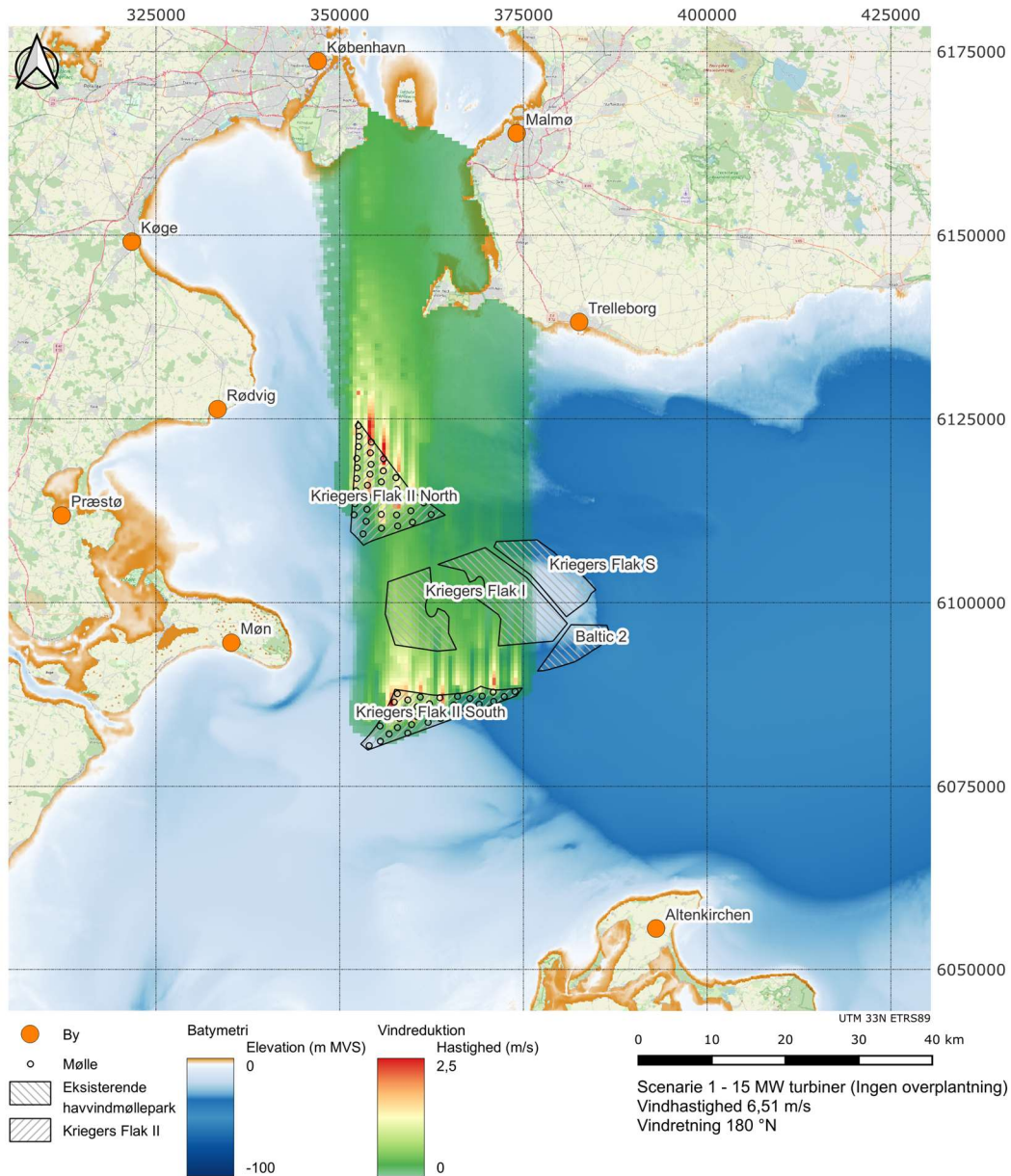
Når havvindmøllerne er i drift, omdanner de en del af bevægelsesenergien (den kinetiske energi) i vinden, hvorved vindhastigheden reduceres, og turbulensen øges neden for (bag) den enkelte havvindmølle. Denne lævirkning eller kølvandseffekt aftager gradvist, men afhængig af vindhastigheden og afstanden mellem havvindmøllerne kan effekten akkumuleres over det enkelte planområde for gradvist at aftage neden for dette.

Ved etablering af mange havvindmøller i planområdet kan denne påvirkning forplante sig til et større område i havvindmøllernes læside. Det viser en modellering af Plan for Kriegers Flak II (Nord og Syd). Læsiden af havvindmøllerne i det enkelte planområde ligger typisk i forhold til de dominerende vindretninger i området mellem det enkelte planområde og kysten.

Påvirkningen af vejrforhold som følge af en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) vurderes at være **ubetydelig (færrest havvindmøller) eller moderat (fleste havvindmøller)** afhængig af afstanden.

9.6.1 Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige)

Figur 9-3 nedenfor viser et eksempel på en modellering af vind- og læeffekt med fokus på bl.a. Falsterbo (Falsterbonäset, Sverige).

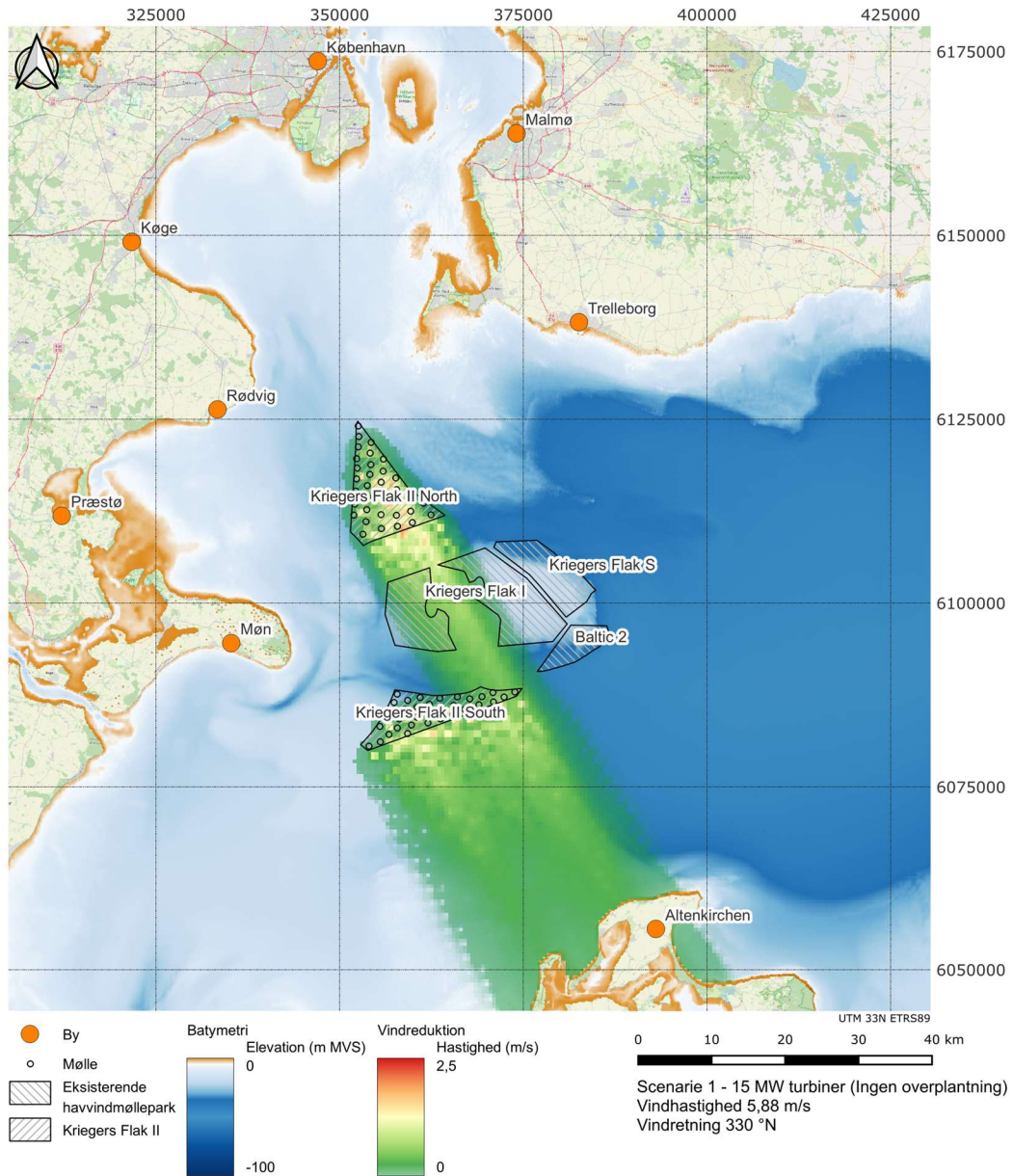


Figur 9-3 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 6,5 m/s fra syd modelleret for scenarie 1 (basisscenarie, 15 MW-havvindmøller).

Læeffekten aftager gradvist med øget afstand mellem havvindmøllerne og kysten.

9.6.2 Bakenberg (Rügen, Tyskland)

Figur 9-4 nedenfor viser et eksempel på en modellering af vind- og læeffekt med fokus på bl.a. Bakenberg (Rügen, Tyskland).



Figur 9-4 Reduktion i vindhastighed ved median vind på 5,9 m/s fra nordvest modelleret for scenarie 1 (basisscenarie, 15 MW-havvindmøller).

Læeffekten aftager gradvist med øget afstand mellem havvindmøllerne og kysten.

10 Miljømålsætninger

Det skal sikres, at miljømålsætningerne i Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) ikke strider mod andre miljømålsætninger i lovgivninger, strategier, handlingsplaner og lignende på området.

Ved en gennemgang af lovgivninger, strategier og handlingsplaner, der kan tænkes at indeholde målsætninger og retningslinjer relevante for bedømmelsen af miljøpåvirkninger, er en række målsætninger blevet kortlagt som relevante for miljøvurderingen. Der er tale om målsætninger, som ikke vurderes i forbindelse med de enkelte miljøfaktorer.

Det bemærkes, at FN's 17 verdensmål sætter miljømål frem til 2030, for visse delmål tidligere, dvs. inden Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) er fuldt implementeret. Det er valgt alligevel at benytte verdensmålene som en pejling for, hvilke målsætninger Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) skal leve op til fremadrettet.

Målsætningerne fremgår af Tabel 10-1 nedenfor sammen med vurderingerne heraf.

Tabel 10-1 Målsætninger for miljøpåvirkninger, som indgår i miljøvurderingen, samt vurderinger heraf.

Emner/Kilder	Målsætninger	Vurderinger
Internationale målsætninger		
FN's 17 verdensmål	Verdensmål for bæredygtig udvikling:	–
	Delmål 7.2 Bæredygtig energi: "Inden 2030 skal andelen af bæredygtig energi i det globale energimix øges væsentligt."	Planen bidrager til at øge produktionen af vedvarende energi.
	Delmål 14.1 Livet i havet: "Inden 2025 skal alle former for havforurening forhindres og væsentligt reduceres, især forurening forårsaget af landbaserede aktiviteter, herunder havaffald og forurening med næringsstoffer."	Planen reducerer ikke forurening, men vil ikke tilføre affald eller medføre udledning af næringsstoffer til havmiljøet.
Parisaftalen	55 % reduktion af drivhusgasudledning frem mod 2030.	Se Klimaloven/Klimaprogram 2022 under nationale målsætninger.
Nationale målsætninger		
Klimaloven/Klimaprogram 2022	EU-forpligtelser og danske forpligtelser om 70 % reduktion af drivhusgasudledning frem mod 2030 og CO ₂ -neutralitet frem mod 2050.	Produktion af vedvarende energi efter slutningen af 2020'erne vil ikke i sig selv påvirke Danmarks CO ₂ -udledning, da produktionen ikke erstatter tilsvarende fossil energiproduktion. Planen understøtter dog en elektrificering af øvrige sektorer og er dermed i overensstemmelse med

Emner/Kilder	Målsætninger	Vurderinger
		målsætninger om at reducere den danske CO ₂ -udledning.
Energiaftalen af juni 2018	Regeringen har indgået en aftale med Folketingets partier med en ambition om, at Danmark skal være uafhængig af de fossile brændsler – kul, olie og gas – i 2050. Det betyder, at Danmark i 2050 skal kunne producere vedvarende energi nok til at kunne dække det samlede danske energiforbrug. Derfor skal energiforsyningen omstilles, så den er baseret på vedvarende energikilder, som eks. vind, sol, biomasse og geotermi.	Planen er i overensstemmelse med ambitionen om at øge produktionen af vedvarende energi.
Danmarks Havstrategi II	Målsætninger fastlagt i de relevante deskriptorer i Havstrategi II.	Overordnet set vurderes det, at en realisering af planen ikke påvirker hverken miljøtilstanden eller miljømålene under havstrategien. Der er dog nogle opmærksomhedspunkter, der skal adresseres i miljøvurderingen af konkrete havvindmølleparker i planområdet.
Danmarks Havplan	Målsætninger og udpegninger fastlagt i Danmarks Havplan.	Planområdet er beliggende inden for/omfattet af: 1) Udviklingszone til vedvarende energi Ev26, Ev12 og Ev6. Formålet med zonen er at sikre, at der inden for området kan etableres anlæg og tilhørende installationer til vedvarende energi. Planen er i overensstemmelse med dette formål.
Regionale og kommunale målsætninger på land		
Sektorplaner Planstrategier Kommuneplaner	–	Planen indebærer to planområder beliggende på havet. Planen muliggør en række landanlæg i form af kompensationsstationer og transformatorstationer samt mulige nettilslutningspunkter. Dertil muliggør planen PtX-anlæg med tilhørende brint-rørledninger. Forud for en etablering af disse landanlæg skal det nødvendige plangrundlag på plads. Da størstedelen af lokaliteterne på land

Emner/Kilder	Målsætninger	Vurderinger
		endnu ikke er fastlagt, kan det ikke vurderes hvilke planer og målsætninger, der påvirkes af den kommende planlægning.

11 Muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger

I forbindelse med miljøvurderingen vurderes behovet for at ændre planen med henblik på at imødegå, minimere eller om muligt undgå væsentlige skadelige indvirkninger på miljøet som følge af en realisering af planen.

Den primære mulighed for at undgå eller imødegå væsentlige påvirkninger fra planen er at ændre planen, så den ikke medfører én eller flere væsentlige påvirkninger. I det omfang planen ikke kan ændres, kan planen suppleres med en række retningslinjer eller rammer for udnyttelse af planen, så en realisering af planen kan ske uden én eller flere væsentlige påvirkninger.

Endelig kan der i miljøvurderingen af planen ske en identifikation af én eller flere mulige væsentlige påvirkninger, som dog ikke kan vurderes endeligt, før der foreligger yderligere detaljer.

Dette kapitel er udarbejdet på grundlag af vurderingerne i de foregående kapitler i denne miljørapport. Gennemgangen i det følgende er derfor alene en opsamling, der giver et overblik over de foreslåede muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger. Desuden opsummeres de anbefalinger til den videre proces, som er beskrevet i de foregående kapitler.

11.1 Kattegat

11.1.1 Anlæg på havet

11.1.1.1 *Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna*

Når havvindmølleparker anlægges, kan forskellige havvindmøllefundamenter eventuelt komme på tale. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære.

Hvis nedramning af monopæle vælges til installation af havvindmøller, vil Energistyrelsen i tilladelserne til de konkrete projekter stille en række standardvilkår om nedramning af monopæle og vibrationsinstallation, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Med andre ord skal de konkrete projekter efter behov tilpasses for at sikre, at kravet overholdes. Tilpasningen kan f.eks. ske i form af brug af hydro sound damper (Hydro Sound Damper, HSD) og dobbelte boblegardiner (Double Big Bubble Curtain, DBBC).

Vilkår om undervandsstøj tilpasses altid de konkrete projekter, og standardvilkår kan derfor – hvis det vurderes, at påvirkningen er væsentlig, selvom standardvilkår overholdes – ledsages af supplerende vilkår om yderligere reduktion af støjpåvirkningen.

Det faglige grundlag for regulering af støj fra nedramning af monopæle og vibrationsinstallation er udviklet af støjeksperter og biologer og er løbende justeret i tak med ny viden (Energistyrelsen, Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles, 2023).

Der henvises til appendix om undervandstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj, herunder baggrund for og forslag til muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger for så vidt angår undervandsstøj.

11.1.1.2 *Befolkningen og menneskers sundhed*

11.1.1.2.1 *Flysikkerhed*

I forhold til den civile luftfart vil der i processen frem mod etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat være behov for at indgå i en dialog med luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, om hensigtsmæssig tilrettelæggelse af anlægsaktiviteterne samt restriktioner på fremtidige flyvninger.

Desuden kan der være behov for at afklare behovet for omlægning af rutetaxiflyvninger til og fra Anholt gennem planområdet Kattegat sammen med operatøren af ruterne og luftfartsmyndighederne. Se nedenfor for en beskrivelse af myndighedsprocessen.

11.1.1.2.1.1 *Myndighedsproces*

Lovgivningen er indrettet, så det er muligt at fremsende en forespørgsel til luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, for at få afstemt muligheden for at etablere havvindmøller i forhold til luftfartslovgivningen.

<Det er samtidig muligt at få en forhåndstilkendegivelse/vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen om, hvilken luftfartsafmærkning, der vil blive krævet i relation til en havvindmøllepark. Denne afstemning sker normalt i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Forhåndstilkendegivelsen/den vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen indebærer ikke nødvendigvis en indikation af, hvorvidt den påtænkte placering vil være uproblematisk i forhold til lufttrafikens sikkerhed. Trafikstyrelsen anbefaler derfor, at der også tages kontakt til relevante interessenter inden for luftfart – f.eks. nærliggende flyvepladser, Forsvaret og Naviair – på et tidligt tidspunkt i overvejelserne om etablering af luftfartshindringer (Trafikstyrelsen, 2023).

Det er først i forbindelse med en anmeldelse af havvindmøllerne som luftfartshindringer, at Trafikstyrelsen foretager en nærmere vurdering af, om hindringen vil frembyde fare og bl.a. forholder sig til hindringens placering og højde i forhold til nærliggende navigationshjælpemidler for luftfarten, påvirkning af en-route-trafikken, flyvepladsers placeringer og Forsvarets behov.

11.1.1.2.2 *Sejladssikkerhed*

Trafikken vest og nord for planområdet Kattegat består hovedsageligt af passagerskibe på 100-150 m længde (færgen Grenaa-Halmstad) og olietankskibe på 150-250 m længde.

Konsekvenserne kan blive alvorlige (væsentlig påvirkning), hvis et af disse store skibe sejler af sporet fra den planlagte kurs og rammer en af havvindmøllerne i planområdet.

Derfor anbefales det, at der i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter i planområdet foretages en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder med henblik på at minimere sejladsrisikoen til et acceptabelt niveau (ubetydelig påvirkning).

11.1.1.2.3 Luftbåren støj

I senere miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter bør der gennemføres nærmere vurderinger af støj fra anlægsarbejderne baseret på konkrete beregninger af støj, der kan nå boliger på land. Vurderingerne bør ske med udgangspunkt i retningslinjer om støj fra anlægsarbejder, som er fastsat af kommunerne, eller almindeligt anvendte kriterier for støj fra anlægsarbejder.

For havvindmøllerne i drift bør der udføres konkrete beregninger af støj fra havvindmøllerne, som etableres i planområdet Kattegat ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Beregningerne skal dokumentere, at grænseværdierne for støj fra vindmøller kan overholdes. Disse beregninger skal omfatte støj fra eksisterende havvindmøller og landvindmøller for at sikre, at der inden for grænseværdierne for støj fra vindmøller er et støjmessigt råderum ved enkelte boliger til støjbidrag fra havvindmøller etableret i planområdet Kattegat.

Derudover er der generelt ved etablering af havvindmøller mulighed for at fokusere på tekniske specifikationer og krav i forhold til havvindmøllernes støjpåvirkning, ligesom der generelt er mulighed for at imødegå støjpåvirkninger gennem optimering af opstillingsmønstre i havvindmølleparker.

11.1.1.2.4 Risikovirksomhed

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirksomheder på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

11.1.1.3 Arealanvendelse og materielle goder

11.1.1.3.1 Fiskeri

Inden en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat bør der foretages en nærmere analyse og vurdering af påvirkningen af fiskeriet og eventuelt optages forhandlinger om kompensation for tabt fiskeri i henhold til fiskerilovens bestemmelser.

Desuden bør der indhentes data for en længere periode, hvilket kan give et overblik over fiskeriet i planområdet Kattegat fordelt på fiskerityper som f.eks. bundtrawl og pelagisk trawl.

Analysen og vurderingen af påvirkningen bør også adressere det økonomiske tab for fiskeriet.

11.1.1.3.2 Råstoffer og råstofindvinding

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af råstoffer og råstofindvinding som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Det anbefales dog, at kabler og/eller rørledninger etableres med størst muligt hensyn til råstofområder og -forekomster, samt at der i forbindelse med fremtidige tilladelser tages højde for arealudlægget til havvindmøller.

11.1.1.3.3 Radar- og radiokæder

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer på Møns Klint samt på Stevns og Peberholm.

I forbindelse med de konkrete havvindmølleprojekter bør der gennemføres en analyse med henblik på en nærmere vurdering af den potentielle påvirkning af de militære radar- og radiokommunikationssystemer. Analysen bør også identificere relevante tiltag med henblik på at minimere påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer.

Vurderingens robusthed afhænger af grundlaget for analysen, herunder oplysninger om havvindmøllernes placering, højde, antal og indbyrdes afstand. Der foretages aktuelt en analyse af påvirkningen fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) på Forsvarets radar som en del af forundersøgelingsprogrammet.

Forsvaret bør inddrages i overvejelserne omkring tiltag til minimering af påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer. Tiltagene kan bl.a. være justeringer af de konkrete opstillingsmønstre i havvindmølleparkerne, så radarbilledet forstyrres mindst muligt. Andre tiltag kan være at dække påvirkede områder ved etablering af gap fill-radarer og/eller opgradering/ombygning af eksisterende radarsystemer med henblik på at forbedre overvågningen nær og over havvindmøllerne.

11.1.1.4 Hydrografi og morfologi

Det anbefales, at der i en senere fase gennemføres en modellering af strømforholdene for et eventuelt overplantingsscenario med henblik på at sikre, at vandskiftet i planområdet Kattegat og langs Djurslands kyst ikke reduceres væsentligt.

11.1.1.5 *Kulturarv og arkæologisk arv*

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger. Da påvirkningen er stedspecifik og desuden afhænger af de konkrete projekters udformning, anbefales det, at der i forbindelse med de kommende miljøkonsekvensvurderinger foretages en nærmere marinarkæologisk undersøgelse af de konkrete projekters påvirkning.

11.1.1.6 *Landskab og visuelle forhold*

På det foreliggende grundlag er det ikke muligt at foreslå tiltag til at imødegå eller minimere den væsentlige påvirkning af landskaberne langs kysten i Norddjurs og Syddjurs Kommuner eller den moderate påvirkning af landskaberne langs kysten på Anholt og i Odsherred Kommune.

I forbindelse med den videre proces skal der foretages yderligere analyser og vurderinger af påvirkningen af kystlandskaberne som følge af etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kattegat, herunder vurderinger af havvindmølleparkens kumulative påvirkninger med de øvrige havvindmølleparker i Kattegat.

11.1.2 **Anlæg på land**

11.1.2.1 *Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna*

11.1.2.1.1 §3-beskyttet natur og fredskov

Anlæg på land vil ikke medføre en væsentlig påvirkning af §3-beskyttet natur og fredskov, idet følgende forudsættes:

- Kabler og lignende anlæg planlægges, så de så vidt muligt ikke berører Natura 2000-områder, hvis der findes et oplagt alternativ inden for de afgrænsede korridorer
- Ved passage af vandløb eller større naturområder anvendes altid styret underboring
- Ved passage af vandløb, som ligger uden for Natura 2000-områder, men leder hen til eller løber gennem Natura 2000-områder, anvendes altid styret underboring
- Fredskovsarealer, søer, sommerhusområder og anden beboelse berøres ikke
- Søer, sommerhusområder og anden beboelse underbores ikke.

Hvis etablering af kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer ikke kan undgås, bør det tilstræbes, at kabler og/eller rørledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er beplantning. Hvis der som en sidste mulighed skal etableres kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer, skal det afklares med Miljøstyrelsen, om der er behov for udlægning af erstatningsskov.

11.1.2.1.2 *Bilag IV-arter*

For nogle af de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter kan der i forbindelse med etablering af anlæg på land forekomme påvirkninger af deres yngle- og rasteområder. Som

indledning til en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) bør kabelkorridoren derfor kortlægges for tilstedeværelsen af arterne, så yngle- og rasteområder efterfølgende kan søges undgået. Der kan dog være behov for at anvende foranstaltninger for at undgå påvirkninger af flere af arternes yngle- og rasteområder. Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

11.1.2.2 *Befolkningen og menneskers sundhed*

11.1.2.2.1 *Rekreative interesser*

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af rekreative interesser som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.1.2.2.2 *Støj*

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra støj som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.1.2.2.3 *Risikovirksomhed*

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirksomheder på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

11.1.2.2.4 *Magnetfelter*

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra magnetfelter som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med en konkretisering af kabeltracéers forløb og udvidelsen af transformatorstationen bør forsigtighedsprincippet tages i anvendelse. Det betyder, at der bør tages hensyn til afstanden til boliger med henblik på at minimere magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed. Der vil i praksis også ske en afvejning af andre interesser som f.eks. naturbeskyttelse og kulturarv i forbindelse med en konkretisering af kabeltracéers forløb og udvidelsen af transformatorstationen.

Hvis kabeltracéer ikke kan placeres i god afstand fra boliger, bør der foretages en nærmere analyse af magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed.

11.1.2.3 Arealanvendelse og materielle goder

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af arealanvendelse og materielle goder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Generelt anbefales det, at kabeltracéer gennem bymæssig bebyggelse i muligt omfang undgås i forbindelse med etablering af kabel og/eller rørledninger, så fremtidig bymæssig udvikling ikke begrænses pga. deklarationsbælter omkring kabler og/eller rørledninger.

11.1.2.4 Jordbund samt vand og vandkvalitet

Som det også fremgår af afsnit 6.2.4, er det ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

11.1.2.5 Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.1.2.6 Landskab og visuelle forhold

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger af landskab og visuelle forhold på land som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat.

Ved at forsøge at undgå, at udvidelsen af Station Trige placeres inden for kommunale landskabsudpegninger eller sårbare landskabstyper, og ved ligeledes at forsøge at undgå, at kompenseringstationen placeres inden for strand- eller klitfredningslinjerne, kan en del af de potentielle landskabelige og visuelle påvirkninger undgås.

Ligeledes vil etablering af afskærmende beplantning i forbindelse med udvidelse af Station Trige bidrage til at minimere de visuelle påvirkninger.

Hvis eller når kabler og/eller rørledninger anlægges gennem sårbare landskaber, herunder eventuelt gennem områder udpeget for at varetage landskabelige interesser, vil anvendelse af anlægsmetoder med begrænset behov for gravearbejde bidrage til at minimere eventuelle påvirkninger.

11.1.3 Anlæg fælles for hav og land

11.1.3.1 Klimatiske faktorer

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af klimatiske faktorer som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.1.3.2 Vejrforhold

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af vejrforhold som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kattegat. Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.2 Kriegers Flak II (Nord og Syd)

11.2.1 Anlæg på havet

11.2.1.1 Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna

Når havvindmølleparker anlægges, kan forskellige havvindmøllefundamenter eventuelt komme på tale. Det vurderes, at det vil være i forbindelse med etablering af havvindmøllefundamenter – særligt hvis det sker med nedramning af monopæle – at der kan opstå den største påvirkning af havpattedyr. Dette i sammenligning med andre installationsarbejder og metoder, som etablering af havvindmøller på havet vil indebære.

Hvis nedramning af monopæle vælges til installation af havvindmøller, vil Energistyrelsen i tilladelserne til de konkrete projekter stille en række standardvilkår om nedramning af monopæle og vibrationsinstallation, som har til formål at beskytte marine pattedyr mod skadelige effekter af undervandsstøj. Standardvilkårene indebærer krav om, at grænseværdien for, hvad der medfører permanent høretab (Permanent Threshold Shift, PTS) hos hvaler og sæler, ikke må overskrides. Med andre ord skal de konkrete projekter efter behov tilpasses for at sikre, at kravet overholdes. Tilpasningen kan f.eks. ske i form af brug af hydro sound damper (Hydro Sound Damper, HSD) og dobbelte boblegardiner (Double Big Bubble Curtain, DBBC).

Vilkår om undervandsstøj tilpasses altid de konkrete projekter, og standardvilkår kan derfor – hvis det vurderes, at påvirkningen er væsentlig, selvom standardvilkår overholdes – ledsages af supplerende vilkår om yderligere reduktion af støjpåvirkningen.

Det faglige grundlag for regulering af støj fra nedramning af monopæle og vibrationsinstallation er udviklet af støjeksperter og biologer og er løbende justeret i tak med ny viden (Energistyrelsen, Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles, 2023).

Der henvises til appendix om undervandsstøj i dette dokument for en nærmere beskrivelse af forhold omkring undervandsstøj, herunder baggrund for og forslag til muligheder for at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger for så vidt angår undervandsstøj.

11.2.1.2 *Befolkningen og menneskers sundhed*

11.2.1.2.1 *Flysikkerhed*

I forhold til den civile luftfart vil der i processen frem mod etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) være behov for at indgå i en dialog med luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, om hensigtsmæssig tilrettelæggelse af anlægsaktiviteterne samt restriktioner på fremtidige flyvninger.

11.2.1.2.1.1 *Myndighedsproces*

Lovgivningen er indrettet, så det er muligt at fremsende en forespørgsel til luftfartsmyndighederne, dvs. Trafikstyrelsen, for at få afstemt muligheden for at etablere havvindmøller i forhold til luftfartslovgivningen.

<Det er samtidig muligt at få en forhåndstilkendegivelse/vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen om, hvilken luftfartsafmærkning, der vil blive krævet i relation til en havvindmøllepark. Denne afstemning sker normalt i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter.

Forhåndstilkendegivelsen/den vejledende udtalelse fra Trafikstyrelsen indebærer ikke nødvendigvis en indikation af, hvorvidt den påtænkte placering vil være uproblematisk i forhold til lufttrafikkens sikkerhed. Trafikstyrelsen anbefaler derfor, at der også tages kontakt til relevante interessenter inden for luftfart – f.eks. nærliggende flyvepladser, Forsvaret og Naviair – på et tidligt tidspunkt i overvejelserne om etablering af luftfartshindringer (Trafikstyrelsen, 2023).

Det er først i forbindelse med en anmeldelse af havvindmøllerne som luftfartshindringer, at Trafikstyrelsen foretager en nærmere vurdering af, om hindringen vil frembyde fare og bl.a. forholder sig til hindringens placering og højde i forhold til nærliggende navigationshjælpemidler for luftfarten, påvirkning af en-route-trafikken, flyvepladsers placeringer og Forsvarets behov.

11.2.1.2.2 *Sejladssikkerhed*

Trafikken i vestsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) er høj.

Konsekvenserne kan blive alvorlige (væsentlig påvirkning), hvis et af disse store skibe sejler af sporet fra den planlagte kurs og rammer en af havvindmøllerne i planområdet.

Derfor anbefales det, at der i forbindelse med miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter i planområdet foretages en detaljeret risikovurdering vha. kvantitative metoder med henblik på at minimere sejladsriskoen til et acceptabelt niveau (ubetydelig påvirkning).

Trafikken i østsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) er også høj som følge af færgefart mellem Trelleborg og Rostock, dvs. passagerskibe på 150-200 m længde.

Denne skibstrafik skal flyttes uden for planområdet inden etablering af en konkret havvindmøllepark, da sandsynligheden for uheld ellers bliver uacceptabel stor. Der er muligvis ikke plads til denne omlægning øst for planområdet Kriegers Flak II (Nord). I så fald

bør der ses på behovet for at ændre afgrænsningen af østsiden af planområdet Kriegers Flak II (Nord) alternativt udbredelsen af havvindmøller.

11.2.1.2.3 Luftbåren støj

I senere miljøkonsekvensvurderinger af konkrete projekter bør der gennemføres nærmere vurderinger af støj fra anlægsarbejderne baseret på konkrete beregninger af støj, der kan nå boliger på land. Vurderingerne bør ske med udgangspunkt i retningslinjer om støj fra anlægsarbejder, som er fastsat af kommunerne, eller almindeligt anvendte kriterier for støj fra anlægsarbejder.

For havvindmøllerne i drift bør der udføres konkrete beregninger af støj fra havvindmøllerne, som etableres i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) ved en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd). Beregningerne skal dokumentere, at grænseværdierne for støj fra vindmøller kan overholdes. Disse beregninger skal omfatte støj fra eksisterende havvindmøller og landvindmøller for at sikre, at der inden for grænseværdierne for støj fra vindmøller er et støjmæssigt råderum ved enkelte boliger til støjbidrag fra havvindmøller etableret i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Derudover er der generelt ved etablering af havvindmøller mulighed for at fokusere på tekniske specifikationer og krav i forhold til havvindmøllernes støjpåvirkning, ligesom der generelt er mulighed for at imødegå støjpåvirkninger gennem optimering af opstillingsmønstre i havvindmølleparker.

11.2.1.2.4 Risikovirksomhed

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirksomheder på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

11.2.1.3 Arealanvendelse og materielle goder

11.2.1.3.1 Fiskeri

Inden en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) bør der foretages en nærmere analyse og vurdering af påvirkningen af fiskeriet og eventuelt optages forhandlinger om kompensation for tabt fiskeri i henhold til fiskerilovens bestemmelser.

Desuden bør der indhentes data for en længere periode, hvilket kan give et overblik over fiskeriet i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) fordelt på fiskerityper som f.eks. bundtrawl og pelagisk trawl.

Analysen og vurderingen af påvirkningen bør også adressere det økonomiske tab for fiskeriet.

11.2.1.3.2 Råstoffer og råstofindvinding

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af råstoffer og råstofindvinding som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Det anbefales dog, at kabler og/eller rørledninger etableres med størst muligt hensyn til råstofområder og -forekomster, samt at der i forbindelse med fremtidige tilladelser tages højde for arealudlægget til havvindmøller.

11.2.1.3.3 Radar- og radiokæder

Påvirkningsgraden kan ikke vurderes nærmere på det foreliggende grundlag, men det kan ikke udelukkes, at etablering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) i kombination med den massive udbygning af havvind, som planlægges i Østersøen, kan føre til kumulative virkninger i form af **væsentlige** påvirkninger af Forsvarets overvågningsradarer på Møns Klint samt på Stevns og Peberholm.

I forbindelse med de konkrete havvindmølleprojekter bør der gennemføres en analyse med henblik på en nærmere vurdering af den potentielle påvirkning af de militære radar- og radiokommunikationssystemer. Analysen bør også identificere relevante tiltag med henblik på at minimere påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer.

Vurderingens robusthed afhænger af grundlaget for analysen, herunder oplysninger om havvindmøllernes placering, højde, antal og indbyrdes afstand. Der foretages aktuelt en analyse af påvirkningen fra planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) på Forsvarets radar som en del af forundersøgelserprogrammet.

Forsvaret bør inddrages i overvejelserne omkring tiltag til minimering af påvirkningen af Forsvarets radar- og radiokommunikationssystemer. Tiltagene kan bl.a. være justeringer af de konkrete opstillingsmønstre i havvindmølleparkerne, så radarbilledet forstyrres mindst muligt. Andre tiltag kan være at dække påvirkede områder ved etablering af gap fill-radarer og/eller opgradering/ombygning af eksisterende radarsystemer med henblik på at forbedre overvågningen nær og over havvindmøllerne.

11.2.1.4 Hydrografi og morfologi

For scenarier med overplanting vurderes det, at strømningsmodstanden kan øges til et niveau, der kan medføre at strømmen i nogen grad afbøjes. Det overordnede strømningsbillede ændres herved, og om end påvirkningen umiddelbart vurderes at være **moderat**, anbefales det, at der i en senere fase gennemføres en modellering af strømforholdene for et eventuelt overplantingsscenarie med henblik på at sikre, at vandskiftet i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd) samt Fakse Bugt og Hjelm Bugt ikke reduceres væsentligt. Samtidig bør det eftervises, at et eventuelt ændret strømningsbillede ikke giver anledning til væsentligt øgede strømhastigheder gennem de nærtliggende Kriegers

Flak I Havvindmøllepark (dansk), Kriegers Flak Havvindmøllepark (svensk) og EnBW Baltic 2 Havvindmøllepark (tysk).

11.2.1.5 *Kulturarv og arkæologisk arv*

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger. Da påvirkningen er stedspecifik og desuden afhænger af de konkrete projekters udformning, anbefales det, at der i forbindelse med de kommende miljøkonsekvensvurderinger foretages en nærmere marinarkæologisk undersøgelse af de konkrete projekters påvirkning.

11.2.1.6 *Landskab og visuelle forhold*

På det foreliggende grundlag er det ikke muligt at foreslå tiltag til at imødegå eller minimere den væsentlige påvirkning af landskaberne langs kysten i Stevns og Vordingborg Kommuner eller den moderate påvirkning af landskaberne langs kysten i Faxe Kommune.

I forbindelse med den videre proces skal der foretages yderligere analyser og vurderinger af påvirkningen af kystlandskaberne som følge af etablering af en konkret havvindmøllepark i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd), herunder vurderinger af havvindmølleparkens kumulative påvirkninger med de øvrige havvindmølleparker i Østersøen.

11.2.2 **Anlæg på land**

11.2.2.1 *Biologisk mangfoldighed samt flora og fauna*

11.2.2.1.1 *§3-beskyttet natur og fredskov*

Anlæg på land vil ikke medføre en væsentlig påvirkning af §3-beskyttet natur og fredskov, idet følgende forudsættes:

- Kabler og lignende anlæg planlægges, så de så vidt muligt ikke berører Natura 2000-områder, hvis der findes et oplagt alternativ inden for de afgrænsede korridorer
- Ved passage af vandløb eller større naturområder anvendes altid styret underboring
- Ved passage af vandløb, som ligger uden for Natura 2000-områder, men leder hen til eller løber gennem Natura 2000-områder, anvendes altid styret underboring
- Fredskovsarealer, søer, sommerhusområder og anden beboelse berøres ikke
- Søer, sommerhusområder og anden beboelse underbores ikke.

Hvis etablering af kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer ikke kan undgås, bør det tilstræbes, at kabler og/eller rørledninger etableres i forbindelse med veje eller stier, hvor der i forvejen ikke er beplantning. Hvis der som en sidste mulighed skal etableres kabler og/eller rørledninger gennem fredskovsarealer, skal det afklares med Miljøstyrelsen, om der er behov for udlægning af erstatningsskov.

11.2.2.1.2 Bilag IV-arter

For nogle af de ovenfor nævnte terrestriske bilag IV-arter kan der i forbindelse med etablering af anlæg på land forekomme påvirkninger af deres yngle- og rasteområder. Som indledning til en realisering af Plan for Kattegat og Kriegers Flak II (Nord og Syd) bør kabelkorridoren derfor kortlægges for tilstedeværelsen af arterne, så yngle- og rasteområder efterfølgende kan søges undgået. Der kan dog være behov for at anvende foranstaltninger for at undgå påvirkninger af flere af arternes yngle- og rasteområder. Ved anvendelse af disse foranstaltninger vurderes det, at **den økologiske funktionalitet for arterne kan opretholdes**.

11.2.2.2 Befolkningen og menneskers sundhed

11.2.2.2.1 Rekreative interesser

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af rekreative interesser som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.2.2.2.2 Støj

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af rekreative interesser som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.2.2.2.3 Risikovirksomhed

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra risikovirksomheder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Den relevante lovgivning sikrer, at risikovirksomheder på land først kan etableres og idriftsættes, når der foreligger en myndighedsgodkendelse. Myndighedsgodkendelsen hviler bl.a. på dokumentation for, at konsekvenserne ved og sandsynligheden for uheld er acceptable med de sikkerheds- og afværgeforanstaltninger, der implementeres, samt at der arbejdes systematisk og kontinuerligt med risikoforholdene på virksomheden.

11.2.2.2.4 Magnetfelter

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger fra magnetfelter som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

I forbindelse med en konkretisering af kabeltracéers forløb og etableringen af transformatorstationen bør forsigtighedsprincippet tages i anvendelse. Det betyder, at der bør tages hensyn til afstanden til boliger med henblik på at minimere magnetfeltets eventuelle påvirkning af menneskers sundhed. Der vil i praksis også ske en afvejning af andre interesser som f.eks. naturbeskyttelse og kulturarv i forbindelse med en konkretisering af kabeltracéers forløb og etableringen af transformatorstationen.

Hvis kabeltracéer ikke kan placeres i god afstand fra boliger, bør der foretages en nærmere analyse af magnetfelters eventuelle påvirkning af menneskers sundhed.

11.2.2.3 Arealanvendelse og materielle goder

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af arealanvendelse og materielle goder som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

Etableringen af transformerstationen kan medføre en påvirkning af arealanvendelsen, der lokalt kan opleves som væsentlig, men som i et større perspektiv (regional skala) vurderes at være **ubetydelig til moderat**. Det er ikke muligt at iværksætte tiltag med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkningen.

Generelt anbefales det, at kabeltracéer gennem bymæssig bebyggelse i muligt omfang undgås i forbindelse med etablering af kabel og/eller rørledninger, så fremtidig bymæssig udvikling ikke begrænses pga. deklarationsbælter omkring kabler og/eller rørledninger.

11.2.2.4 Jordbund samt vand og vandkvalitet

Som det også fremgår af afsnit 7.2.4, er det ikke muligt at udarbejde en vurdering af påvirkningerne forbundet med blowout fra styret underboring på det foreliggende grundlag, da der ikke foreligger den nødvendige viden om:

- Geografisk placering af styrede underboringer
- Distancer, der skal underbores
- Konkrete jordbundsforhold
- Anvendelse af boremudderprodukter.

11.2.2.5 Kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af kulturarv, herunder kirker og deres omgivelser, samt arkitektonisk og arkæologisk arv som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.2.2.6 Landskab og visuelle forhold

På det foreliggende grundlag er der ikke identificeret væsentlige påvirkninger af landskab og visuelle forhold på land som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd).

Ved at forsøge at undgå, at etableringen af en station sydvest for Køge placeres inden for kommunale landskabsudpegninger eller sårbare landskabstyper, og ved ligeledes at forsøge at undgå, at kompenseringstationen placeres inden for strand- eller klitfredningslinjerne, kan en del af de potentielle landskabelige og visuelle påvirkninger undgås.

Ligeledes vil etablering af afskærmende beplantning i forbindelse med etablering af en station sydvest for Køge bidrage til at minimere de visuelle påvirkninger.

Hvis eller når kabler og/eller rørledninger anlægges gennem sårbare landskaber, herunder eventuelt gennem områder udpeget for at varetage landskabelige interesser, vil anvendelse af anlægsmetoder med begrænset behov for gravearbejde bidrage til at minimere eventuelle påvirkninger.

11.2.3 Anlæg fælles for hav og land

11.2.3.1 Klimatiske faktorer

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af klimatiske faktorer som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

11.2.3.2 Vejrforhold

Der er ikke identificeret væsentlige påvirkninger af vejrforhold som følge af en realisering af havvindmøller i planområdet Kriegers Flak II (Nord og Syd). Derfor foreslås der heller ikke tiltag, som bør iværksættes med henblik på at undgå, imødegå eller minimere væsentlige påvirkninger.

12 Overvågning

Der henvises til afsnit 3.27 i Miljøvurdering af Plan for Kattegat og Kriegers Falk II (Nord og Syd) – Delrapport 1 – Miljørapport – Ikke-teknisk resumé og samlet vurdering.

13 Referencer

- Kulturministeriet. (2014). *LBK nr 358 af 08/04/2014, Bekendtgørelse af museumsloven*.
- Petersen m.fl. . (2010). *Distribution and numbers of birds in Kattegat in relation to the proposed off-shore wind farm south of Læsø: Ornithological impact assessment, National Environmental Research Institute Report. National Environmental Research Institute Kalø, Denmark; 45 p.*
- Stenberg, Støttrup & Leonard. (2011). *Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Followup Seven Years after Construction. DTU Aqua Report No 246-2011. .*
- Airoidi. (2003). *The effect of sedimentation on rocky coast assemblages. . Oceanography and Marine Biology: an Annual Review 2003, 41, 161-236.*
- Akhtar m.fl. (2022). *Impacts of accelerating deployment of offshore windfarms on near-surface climate. Scientific Reports | (2022) 12:18307.*
- Akhtar m.fl. (2022). *Impacts of accelerating deployment of offshore windfarms on near-surface climate. Scientific Reports | (2022) 12:18307. Nature Scientific Reports, 12. doi:doi:https://doi.org/10.1038/s41598-022-22868-9*
- Akhtar, N. G. (2022). *Impacts of accelerating deployment of offshore windfarms on near-surface climate. Nature Scientific Reports, 12. doi:https://doi.org/10.1038/s41598-022-22868-9*
- Amundin, M. (2016). *SAMBAH Final report LIFE08 NAT/S/000261,.*
- Amundin, M. C. (2021). *Estimating the abundance of the critically endangered Baltic Proper harbour porpoise (Phocoena phocoena) population using passive acoustic monitoring. Ecol. Evol. 12, e8554. .*
- Andersson m.fl. (2017). *A framework for regulating under-water noise during pile driving. Vindval.Report 6775.*
- Bastien m.fl. (2018). *A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: Knowledge gaps, recommendations and future directions. Renewable and Sustainable Energy Reviews Volume 96 Pages 380-391 . Elsevier Ltd.*
- Bertelsen. (1994). *Jomfruummerfiskeriet og' bestandene i de danske farvande. . DFU-rapport ill. 14-96.*
- BioApp og Krog Consult. (2015). *Kriegers Flak Havmøllepark. Fisk og fiskeri. VVM redegørelse. Teknisk baggrundsrapport. Juni 2015.*
- BioApp/Krog Consult. (2015). *Fisk og fiskeri. VVM-redegørelse for Kriegers Flak Havmøllepark. Teknisk baggrundsrapport.*
- Birk Nielsen. (2007). *Fremtidens havvindmølleplaceringer 2025 - en vurdering af de visuelle forhold ved opstilling af store vindmøller på havet.*
- Bjarne Søgaard, Perter Wind, Signe Sveegaard, Anders Galatius, Jonas Teilmann, Ole Roland Therkildsen, Peter Mikkelsen og Jesper Bladt. (2018). *Arter 2016. DCE.*
- BKI nr 71 af 04/11/1999. (u.d.). *Konventionen af 25. februar 1991 om vurdering af virkningerne på miljøet på tværs af landegrænserne.*
- Blaber & Blaber. (1980). *Factors affecting the distribution of juvenile estuarine and inshore fish. . J Fish Biol 17: 143-162.*
- Boje, & Carl. (2020). *Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, februar 2020.*

- Boness, D., Bowen, W., Buhleier, B., & Marshall, G. (2006). Mating tactics and mating system of an aquatic-mating pinniped: the harbor seal, *Phoca vitulina*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 61, 119-130.
- Bonislawska m.fl. (2014). *Water salinity effects on embryogenesis of the lesser sandeel, Ammodytes tobianus*(Linnaeus, 1758. *Cent. Eur. J. Biol.* • 9(11) • 2014 • 1068-1077 DOI: 10.2478/s11535-014-0344-8.
- Bowen, W. (1991). Behavioural ecology of pinniped neonates. I e. D. Renouf, *Behaviour of pinnipeds* (s. 66-117). Chapman & Hall.
- Bowen, W. D., Iverson, S. J., Mcmillan, I, J., & J., B. D. (2006). Reproductive Performance In Grey Seals: Age-Related Improvement and Senescence in a Capital Breeder.
- Brandt et al. (2018). *Disturbance of harbour porpoises during construction of the first seven offshore wind farms in Germany*. Marine Ecology Progress Series.
- Brandt M.J., D. (2011). *Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in Danish Nparth Sea*. *Mar. Ecol. Prog.Ser.* 421:206-216.
- Brown Kokkalis & Støttrup. (2019). *Juvenile fish habitat across the inner Danish waters: Habitatassociation models and habitat growth models for European plaice, flounder and common sole informed by a targeted survey*. *Journal of Sea Res.*
- Bärfuss, K. S.-S. (2021). The Impact of Offshore Wind Farms on Sea State Demonstrated by Airborne LiDAR Measurements. *Marine Science and Engineering*, 9(6), 1-12. doi:<https://doi.org/10.3390/jmse9060644>
- Carl & Josset. (2019). *Pighvarre. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Onlineudgivelse, december 201.*
- Carl, Nicolaisen & Møller. (2019). *Skrubbe. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. .*
- Carl., LeBras & Ulrich. . (2019). *Rødspætte. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over danske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Online-udgivelse, december 2019.*
- Carlström & Carlén. (2016). *Skyddsvärda områden för tumlare i svenska vatten*. AquaBiota Report 2016:04. 91 sid.
- Christensen, E. D. (2013). Transmission of Wave Energy through an Offshore Wind Turbine Farm. *Coastal Engineering*, 82, 25-46. doi:10.1016/j.coastaleng.2013.08.004
- Christensen, M., & Hansen, B. (2023). *Flagermus og havvind*. WSP.
- Christiansen . (2022). *Regional impacts of offshore wind farms on the North Sea hydrodynamics. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften an der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften Fachbereich Geowissens.*
- Christiansen m.fl. (2022). *Emergence of Large-Scale Hydrodynamic Structures Due to Atmospheric Offshore Wind Farm Wakes*. *Front. Mar. Sci.* 9:818501. doi: 10.3389/fmars.2022.818501.
- Clarke, & Wilber. (2001). *Biological Effects of Suspended Sediments: A Review of Suspended Sediment Impacts on Fish and Shellfish With Relation to Dredging Activi-ties in Estuaries*. *North American Journal of Fisheries Management* 21(4):855-875. .
- Copernicus Marine Service. (2023). *CMEMS Baltic Sea Physical Reanalysis 1993-2021*. Hentet fra

- https://data.marine.copernicus.eu/product/BALTICSEA_MULTIYEAR_PHY_003_011/services
- COWI. (2020). *Finscreening 2020*.
- COWI. (2022). *Finscreening 2022*.
- COWI/DHI. (2001). *The Great Belt Link. The monitoring programme 1987-2000. Report to Storebælt. Sund og Bælt*.
- COWI/DHI Joint Venture. (2001). *The Great Belt Link. The monitoring programme 1987-2000. Report to Storebælt. Sund og Bælt*.
- Dahl & Lundsteen . (2009). . *Blue Reef-Status for den biologiske indvandring på Læsø Trindels nye rev i 2009. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet-Arbejdsrapport fra DMU nr. 258* <http://www.dmu.dk/Pub/AR258.pdf>.
- Dahl & Lundsteen. (2010). *Blue Reef-Status for den biologiske indvandring på Læsø Trindels nye rev i 2009. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet-Arbejdsrapport fra DMU nr. 262* <http://www.dmu.dk/Pub/AR262.pdf>.
- Danish Energy Agency. (2013). *Danish Offshore Wind. key environmental issues - a follow up*.
- Danmarks Meteorologiske Institut. (2023). Nedbørsmålinger Møllebjerggård (Station 05880), 2009-2019. *Frie data*. Hentet fra <https://www.dmi.dk/frie-data>
- Danmarks Meteorologiske Institut. (2023). Nedbørsmålinger Ny Borre (Station 059869), 2009-2019. *Frie data*. Hentet fra <https://www.dmi.dk/frie-data>
- Danmarks Meteorologiske Institut. (2023). Nedbørsmålinger Tirstrup (Station 22189), 2009-2019. *Frie data*. Hentet fra <https://www.dmi.dk/frie-data>
- DCE & Niras. (2022). *Hesselø Offshore Wind Farm - Marine mammals technical report*. Energinet Eltransmission A/S.
- DCE. (2021). *Marine mammal species of relevance for assessment of impulsive noise sources in Danish Waters*.
- DCE. (2023). *Marsvin i danske farvande. Bestandsudvikling, beskyttelsesstatus og fødevalg*.
- DCE, A. U. (2016). *Mulige effekter af projektet "Siemens vindmøllepark" på marsvin, sæler og fugle i Nissum Bredning*.
- DHI. (2019). *Site selection for offshore wind farms in Danish waters. Investigations of bird distribution and abundance*. Danish Energy Agency. September 2019.
- DNV GL. (2020). *Recommended practice — DNVGL-RP-C205, Environmental conditions and environmental loads*.
- DOF. (2023). *Fuglesteder. Djurslands nordøstkyst*. <https://www.dof.dk/oplevel-fuglene/fuglesteder/jylland/djurslands-nordostkyst>.
- DOFbasen. (2022). *Ederfugl (Somateria mollissima) Sortand (Melanitta nigra)*. Hentet fra <https://dofbasen.dk/ART/art.php?art=02060>.
- DOFbasen. (2023). *Fløjlsand. Melanitta fusca*. <https://dofbasen.dk/danmarksfugle/art/02150>.
- Dong Energy, m.fl. (u.d.). *Danish Offshore Wind-Key Environmental Issues*.
- Drachmann m.fl. (2021). *Pink-footed Goose and Common Crane exhibit high levels of collision avoidance at Danish onshore wind farm*. *Dansk Orn.Foren.Tidsskr.* 115 (2021):253-271.
- DTU-.Aqua. (2023). *The Seafloor footprint of Danish Fishing*. <http://ono.dtuqua.dk:8282/DDFAM/>.

- Dubé, Y., Hammill, M., & Barette, C. (2003). Pup development and timing of pupping in harbour seals (*Phoca vitulina*) in the St. Lawrence River estuary, Canada. *Can. J. Zool.*, 81, 188-194.
- Dähne et al. (2013). *Effects of pile driving on harbour porpoises (Phocoena phocoena) at the first offshore wind farm in Germany*. Environmental Research Letters.
- EMD International A/S. (25. 01 2023). *windPRO*. Hentet fra EMD International : <https://www.emd-international.com/windpro/>
- Energinet. (2023). *Byggeri nær elanlæg*. Hentet fra <https://energinet.dk/el/eltransmissionsnettet/nar-du-har-et-elanlaeg-i-dit-nabolag-eller-pa-din-grund/byggeri-naer-elanlaeg/>
- Energinet. (2023). *Miljøreddegørelse 2022*. Årlig redegørelse for drivhusgasudledninger fra det danske elforbrug og -produktion samt prognose for drivhusgasudledninger fra dansk elproduktion for 2023-2032: 1. juni.
- Energinet og Naturstyrelsen. (2015). *Kriegers Flak Havmøllepark. VVM-redegørelse. Del 3 Det marine miljø. Udarbejdet af NIRAS A/S*.
- Energinet.dk. (2009). *Anholt Offshore Wind Farm. Birds. DHI. December 2009*.
- Energinet.dk. (2009). *Anholt Offshore Wind Farm. Hydrography, sediment spill, water quality, geomorphology and coastal morphology. DHI. October 2009*.
- Energinet.dk. (2015). *Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Environmental Impact Assessment. Technical background report. Birds and bat. Niras, DHI, DCE*.
- Energistyrelsen. (2012). *Kystnære havvindmøller*.
- Energistyrelsen. (2019). *10 GW screening af havvindspotentialet*.
- Energistyrelsen. (2023). *Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles*.
- Energistyrelsen. (2023). *Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles*.
- Energistyrelsen. (2024). <https://veprojekter.dk/>. Hentet fra <https://veprojekter.dk/anlaeg/ptxanlaeg>.
- Energistyrelsen og Naturstyrelsen . (2015). *Kriegers Flak Havmøllepark. VVM-redegørelse Del 3: Det marine miljø. Udarbejdet af NIRAS A/S*.
- Erhvervsministeriet. (2016). *Bekendtgørelse om sikkerhed for udførelse af ikke-elektrisk arbejde i nærheden af elektriske anlæg*. Hentet fra <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2016/1112>
- Erhvervsstyrelsen. (2018). *Oversigt over nationale interesser i kommuneplanlægning* . Erhvervsstyrelsen. Hentet fra https://planinfo.dk/Media/637905270982118666/oversigt_over_nationale_interesser_i_kommuneplanlaegning.pdf
- Erhvervsstyrelsen. (2023). *Oversigt over nationale interesser i kommuneplanlægning*. Erhvervsstyrelsen. Hentet fra https://planinfo.dk/Media/638242362665345866/Nationaleinteresser_06072023.pdf
- Essink. (1999). *Ecological effects of dumping of dredged sediments; Options for management. J Coast Conserv. 1999;5: 69–80. doi:10.1007/BF02802741*.
- Essink. (1999). *Ecological effects of dumping of dredged sediments; Options for management. Journal of Coastal Conservation volume 5, pages 69–80*.

- Essink. (1999). Essink (1999). Ecological effects of dumping of dredged sediments; Options for management. *J Coast Conserv.* 1999;5: 69–80. doi:10.1007/BF02802741.
- Essink m.fl. (1986). *On the adaptation of the mussel Mytilus edulis L. to different SPM concentrations. Rapportnr. : GWAO-86.156. - With ref. Paper presented at the 21 st European Marine Biology Symposium, Gdansk.*
- Faxe Kommune. (2013). *Landskabskarakter - Analyse af Faxe Kommunes landskaber.* Hentet fra <https://www.faxekommune.dk/borger/teknik-miljoe/landzone-landsbyer-aabent-land/landskabskarakteranalyse-af-faxe-kommunes>
- Faxe Kommune. (2021). *Kommuneplan 2021-2033.* Hentet fra <https://www.faxekommune.dk/kommuneplan>
- FeBEC. (2013). *Fish Ecology in Fehmarnbelt. Environmental Impact assessment Report. FehmarnBelt A/S.*
- Femern Sund og Bælt. (2012). *Sandindvinding på Kriegers Flak-Råstofkortlægning og VVM. VVM-redegørelse for den faste forbindelse over Femern Bælt (Kyst-Kyst).*
- Fischereit, J. L. (2022). Climatic Impacts of Wind-Wave-Wake Interactions in Offshore Wind Farms. *Frontiers in Energy Research, Wind Energy, 10,* 1-21. doi: <https://doi.org/10.3389/fenrg.2022.881459>
- Fiskeristyrelsen. (2023). *Fangststatistik.* <https://fiskeristatistik.fiskeristyrelsen.dk/>.
- Foden, Rogers and Jones . (2011). *Human pressures on UK seabed habitats: A cumulative impact assessment. Mar Ecol Prog Ser. 2011;428: 33–47.* doi:10.3354/meps09064.
- Fox and Petersen. (2019). *Offshore wind farms and their effects on birds. Dansk Orn. Foren. Tidsskr. 113 (2019): 86-101.*
- Fredningsnævnet. (2023). *Fredninger.* Hentet fra <https://fredningsnaevn.dk/fredninger/>
- Fuglehåndbogen. (2015). *Efterårets rovfugletræk.*
- Fuglehåndbogen. (2017). *Træklokaliteter forår. Tilgængelig på: <http://fuglehaandbogen.dk/wpcontent/uploads/2017/02/Tr%C3%A6klokaliteter-for%C3%A5r.pdf>.*
- Galatius, A. (2017). *Baggrund om spættet sæl og gråsæls biologi og levevis i Danmark.* DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- GEUS. (2023). *Den marine råstofdatabase MARTA (<https://eng.geus.dk/products-services-facilities/data-and-maps/marine-raw-material-database-marta>).*
- GEUS. (n.d.). *Anholt - Geologiske Naturperler.* Hentet fra <https://www.geus.dk/media/8363/anholt.pdf>
- Gilles, A. et al. (2023). *Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2022 from the SCANS-IV aerial and shipboard surveys.* SCANS-IV.
- Gilles, A. N. (2022). *Report on HELCOM BLUES Subtask 2.4.2: Assessing trends in abundance for assessment of the Belt Sea population.* . University of Veterinary Medicine Hannover, Foundation. .
- Gilles, A., Adler, S., Kaschner, K., Scheidat, M., & Siebert., a. U. (2011). Modelling harbour porpoise seasonal density as a function of the German Bight environment: implications for management. *Endangered Species Research, 14.*
- Gislason m.fl. (2021). *Miljøskånsomhed og økologisk bæredygtighed i dansk fiskeri. DTU Aqua rapport nr 392-2021.*
- Golbazi m.fl. (2022). Surface impacts of large offshore wind farms. *Environmental Research Letters, 17,* 1-11. doi:<https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac6e49>

- Griffin m.fl. (2009). *Impacts of Suspended Sediments on Fertilization, Embryonic Development, and Early Larval Life Stages of the Pacific Herring, Clupea pallasii*. Bodega Marine Laboratory University of California Davis, Da.
- Guillemette m.fl. (1999). *Assessing the impact of the Tunø Knob wind park on seaducks: the influence of food resources*. NERI Technical Report no. 263. National Environmental Research Institute, Denmark.
- Hammond, P. S. (2016). *Phocoena phocoena (Baltic Sea subpopulation)*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2016*.
- Hansen J.W. & Høgslund S. (red.). (2021). *NOVANA. Marine områder 2020*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 192 s. - Videnskabelig rapport fra DCE nr. 475.
- Hansson. . (1995). *En litteraturgenomgang av effekter på fisk av muddring och tippning, samt erfarenheter från ett provfiske inför Stålverk 80*. Tema Nord, no. 513, , 73-84.
- Holm m.fl. (2021). *Fugle 2018-2019*. NOVANA. Aarhus Universitet. DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport fra DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 420.novana.au.dk.
- Härkönen & Heide-Jørgensen. (1990). Comparative life histories of East Atlantic and other harbour seal populations. *Ophelia* 32, 211-235.
- Härkönen, T., Dietz, R., Reijnders, P., Teilmann, J., Harding, K., Hall, A., . . . Thompson, P. (2006). A review of the 1988 and 2002 phocine distemper virus epidemics in European harbour seals.
- IEC. (2019). *IEC 61400-3-1 Wind energy generation systems - Part 3-1: Design requirements for fixed offshore wind turbines*.
- ifAÖ. (2020). *Cross-Border Effects of the Offshore Wind Farm Project "Baltic Eagle*.
- im-pa, P. m.-s. (2010). *Distribution and numbers of birds in Kattegat in relation to the proposed off-shore wind farm south of Læsø: Ornithological impact assessment*, National Environmental Research Institute Report. National Environmental Research Institute Kalø, Denmark; 45 p.
- J. Teilmann. (unpubl. data).
- Jens Würgler Hansen & David Rytter. (2022). *Iltsvind i danske farvande 1. juli – 24. august 2022*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Johnson, Lordan and Power. (2013). *Johnson, Lordan and Power. (2013). Habitat and Ecology of Nephrops norvegicus. . p 27-54. In: The ecology and biology of Nephrops norvegicus. Marine Biology. Academic Press. Elsevier Ltd*.
- Johnston & Wildish. (1985). *Avoidance of dredge spoil by herring (Clupea harengus)*. . *Bull. Environmental Contam Toxicol.* 26. 307-314.
- Kalmijn. (1978). *Experimental Evidence of geomagnetic orientation in elasmobranch Fishes*. I K. S.-K. (eds.), *Animals migration, navigation and* .
- Keller, Lüdemann, & Kafemann. (2006). *Literature review of offshore wind farms with regard to fish fauna*. *BfN-Skripten*. 2006, Vol. 186, pp. 47-130.
- Kierulf-Petersen m.fl. . (2018). *Menneskeskabte påvirkninger af havet:– Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer*. DTU Aqua-rapport nr. 336-2018. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet. 118 pp + bilag.
- Kjørboe & Møhlenberg . (1982). *Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning*. . Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen .

- Kjørboe & Møhlenberg. (1982). *Kjørboe & Møhlenberg (1982). Sletter havet sporene? En biologisk undersøgelse af miljøpåvirkninger ved ral- og sandsugning. Miljøministeriet, fredningsstyrelsen 1982.*
- Kjørboe m.fl. (1981). *Effects of suspended sediment on development and hatching of herring (Clupea harengus) eggs. Estuarine, Coastal and Shelf Science. Volume 13, Issue 1, July 1981, Pages 107-111. Elsevier.*
- Kyhn, L. S. (2021). *Geotekniske og geofysiske forundersøgelser til Energiø Østersø. Vurdering af påvirkning på havpattedyr. Aarhus Universitet, DCE –Nationalt Center for Miljø og Energi.*
- Kystdirektoratet. (25. 01 2023). *Kystatlas*. Hentet fra Kystdirektoratet:
<https://kyst.dk/klimatilpasning/vaerktoejer/kystatlas>
- Køge Kommune. (2021). *Kommuneplan 2021-2033*. Hentet fra
<https://koege.viewer.dkplan.niras.dk/plan/5#/>
- Køie . (2013). *Jomfruhummer. i Naturen i Danmark Havet . Gyldendal.*
- Laursen m.fl. (2016). *Fordeling af vandorienterede friluftaktiviteter og vandfugle i Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 66 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 81*
<http://dce2.au.dk/pub/TR81.pdf>.
- Lemke, & Ryer. (2006). *Relative predation vulnerability of three juvenile (Age-0) North Pacific flatfish species: possible influence of nursery-specific predation pressures . Mar Ecol Prog Ser. Vol. 328: 267–273, 2006.*
- Lisbjerg, Petersen & Dahl. (2002). *Lisbjerg, Petersen & Dahl. (2002). Biologiske effekter af råstofindvinding på epifauna. . .*
- Länsstyrelsen Skåne. (2018). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Helcom MPA Falsterbo Peninsula with Måkläppen (id 111Falsterbohalvön SE0430095 samt förvaltningsplan för. Länsstyrelsen Skåne.*
- Länsstyrelsen Skåne. (2022). *Bevarandeplan för Natura 2000-området Sydvästskånes utsjövattnen SE0430187 . Länsstyrelsen Skåne.*
- MacKenzie, & Carl . (2021). *Hornfisk. I: Carl, H. & Møller, P.R. (red.). Atlas over dan-ske saltvandsfisk. Statens Naturhistoriske Museum. Onlineudgivelse, april 2021.*
- Magnetfeltudvalget. (2020). <https://magnetfeltudvalget.dk/>. Hentet fra
<https://magnetfeltudvalget.dk/sundhed/forsigtighedsprincipper-og-graensevaerdier/dansk-forsigtighedsprincip/>.
- MariLim. (2015a). *Kriegers Flak Offshore Wind Farm. Benthic Flora, Fauna and Habitats. EIA-Technical Report.*
- McConnell, B. J., Fedak, M. A., Lovell, P., & Hammond, P. S. (1999). Movement of foraging areas of grey selas in the North Sea.
- Messieh, Wildish & Peterson. (1981). *Possible Impact from Dredging and Spoil Disposal on the Miramichi Bay Herring Fishery. .*
- Miljø- og Fødevareministeriet. (2019). *Danmarks Havstrategi II, Første del. God miljøtilstand, Basisanalyse, Miljømål. Miljø- og Fødevareministeriet.*
- MiljøGIS. (2023).
<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoering2021>(<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedirektiv3hoering2021>).
- Miljøministeriet . (2009). *APROPOS - GEOLOGI i PLANLÆGNINGEN FOR DET ÅBNE LAND*. Hentet fra https://mst.dk/media/150561/apropos3_geologi.pdf
- Miljøministeriet. (2007). *Vejledning om landskabet i kommuneplanlægningen.*

- Miljøstyrelsen. (2021a). *Natura 2000-basisanalyse 2022-2027: Vadehavet, Natura 2000-område nr. 89, Habitatområde H78, H86, H90 og H239, Fuglebeskyttelsesområde F49, F51, F52, F53, F55, F57, F60, F63, F65 og F67.* Miljøstyrelsen .
- Miljøstyrelsen. (2021b). *Natura 2000 basisanalyse 2022-2027. Revideret udgave. Schultz og Hatens Grund samt Briseis Flak. Natura 2000-område nr. 204. Habitatområde H204.*
- Miljøstyrelsen. (2023). *Natura 2000-plan 2022-2027 - Anholt og havet nord for* . Hentet fra <https://edit.mst.dk/media/pvvp2a3x/n46-natura-2000-plan-2022-27-anholt-og-havet-nord-for.pdf>
- Moesgaard Museum. (2023). *Arkivalisk kontrol for Kattegat.* Moesgaard Museum.
- Nabe-Nielsen, J. S. (2014). d by-catch on a Danish harbour porpoise population. . *Ecological Modelling*, 272, 242-251.
- Naturstyrelsen. (2013). *Anbefalinger ("best practise") til genopretning af stenrev i Danmark.*
- Naturstyrelsen. (2013). *Apropos Landskabsatlas og formidling af landskabskarakterkortlægningen.* Miljøministeriet, Naturstyrelsen. Hentet fra https://mst.dk/media/150567/apropos9_landskabsatlas.pdf
- Nielsen m.fl. (2019). *Fugle 2012-2017.* NOVANA. Aarhus Universitet DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 314. novana.au.dk.
- Nielsen m.fl. (2023). *Fugle 2020-2021.* NOVANA. Aarhus Universitet. DCE-Nationalt Center for Miljø og Energi nr 531. novana.au.dk/fugle.
- NIRAS. (2015). *Kriegers Flak Havmøllepark. Sedimentforhold. VVM-redegørelse. Teknisk Baggrundsrapport.* Energinet.
- Niras. (2015). *Sedimentforhold og vandkvalitet VVM-redegørelse for Kriegers Flak.*
- Niras. (2022). *Hesselø Offshore Wind Farm - Underwater noise technical report.* Energinet eltransmission A/S.
- NIRAS. (2015). *Report to Inform an Appropriate Assessment: Natura 2000 sites designated for migratory Common Crane in the west-central Baltic, Energinet.dk: Kriegers Flak Wind Far.*
- Norddjurs Kommune. (2021). *Kommuneplan 2021.* Hentet fra <https://kommuneplan.norddjurs.dk/>
- Norddjurs Kommune. (2021). *Øen Anholt - Kommuneplan 2021.* Hentet fra <https://kommuneplan.norddjurs.dk/temaer/byer-og-landsbyer/oen-anholt/>
- Norddjurs Kommuneplan. (2021). *Kommuneplan 2021.* Hentet fra <https://kommuneplan.norddjurs.dk/>
- Norges Meteorologiske Institutt. (2023). *Oseanografi og maritim meteorologi, NORA3 atmosfærisk bakprognose 1993-2022.* Hentet fra <https://marine.met.no/node/19>
- Norges Meteorologiske Institutt. (2023). *Oseanografi og maritim meteorologi, NORA3 bølge bakprognose 1993-2022.* Hentet fra <https://marine.met.no/node/19>
- NOVANA. (2018). *Arter 2016.* DCE.
- NOVANA. (u.d.). <https://novana.au.dk/arter/arter-2016/pattedyr/spaettet-sael/>.
- Odsherred Kommune. (2012). *Landskabsanalyse.*
- Olsen, M., Andersen, L., Dietz, R., Teilmann, J., Härkönen, T., & Siegismund, H. (2014). Integrating genetic data and population viability analyses for the identification of harbour seal (*Phoca vitulina*) populations and management units. *Molecular Ecology* 23, 815–831.

- Pejrup & Andersen. (2001). *Suspended sediment transport on a temperate, microtidal mudflat, the Danish Wadden Sea. . Marine Geology. Volume 173, Issues 1-4 15 March 2001 Pages 69-85.*
- Petersen . (2023). *Klor-alkali processen. Den store danske lex.*
<https://denstoredanske.lex.dk/klor-alkali-processen>.
- Petersen & Fox. (2007). *Changes in bird habitat utilisation around the Horns Rev 1 offshore wind farm with particular emphasis on common Scoter. Report for Vattenfall A/S.*
- Petersen m.fl. . (2014a). *Post-construction evaluation of bird abundances and distributions in the horns rev 2 offshore wind farm area, 2011 and 2012.*
- Petersen m.fl. (2011). *Comparing pre- and post- construction distributions of Long-tailed Ducks Clangula hyemalis in and around the Nysted Offshore Windfarm Denmark: a quasi designed experiment accounting for imperfect detection, local surface features and autocorrelation. http.*
- Petersen m.fl. (2019). *Status for overvintrende fløjlsænder og havlitter i danske farvande. En analyse af bestandsudviklingen og årsager til forandringer. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi 52 s.-Videnskabelig Rapport nr 3.*
- Petersen, m.fl. (2020). *Andre presfaktorer end næringsstoffer og klimaforandringer-sffekter af stedspecifikke presfaktorer på det marine kvalitetselement ålegræs. DTU Aqua-rapport nr. 361-2020. Institut for Akvatiske Ressourcer Danmarks Tekniske Universitet 49 pp.+bilag.*
- Pettersson. J. . (2011). *Night migration of songbirds and waterfowl at the Utgrun-den offshore wind farm. Report 6438 • July 2011. The Swedish Environmental Protection Agency.*
- Phillips m.fl. (2012). *Hyper-Salinity Toxicity Thresholds for Nine California Ocean Plan Toxicity Test Protocols. Final Report. University of California, Davis, Departmen.*
- Plan- og Landdistriktsstyrelsen. (2023). *Landskaber og geologi.* Hentet fra <https://planinfo.dk/plantemaer/natur-miljoe-og-landskab-mv/landskaber-og-geologi>
- Power, Atrill, & Thomas. (2000). *Environmental factors and interactions affecting the temporal abundance of juvenile flatfish in the Thames Estuary. J Sea Res 43: 135-149.*
- Powilleit, Kleine and Leuchs . (2006). *Impacts of experimental dredged material disposal on a shallow, sublittoral macrofauna community in Mecklenburg Bay (western Baltic Sea). Mar Pollut Bull. 2006;52: 386–396.*
- Rambøll. (2020). *Miljøkonsekvensrapport - Kystbeskyttelse Lodbjerg Nymindegab. Kystdirektoratet, Kystbeskyttelse - Drift og anlæg.*
- Rambøll. (2021). *Miljøvurdering af Planen for Thor Havvindmøllepark delrapport 2. Miljø på havet. Energinet. Energistyrelsen.*
- Rambøll. (2022). *Forudsætninger for beregning af luftbåren støj fra vindmøller.*
- Rathmann m.fl. (2018). *The Park2 Wake Model - Documentation and Validation. DTU Wind Energy.*
- Read, A. (1990). *Age at sexual maturity and pregnancy rates of harbour porpoises, Phocoena phocoena, from the Bay of Fundy. Can. J. Fish Aquat. Sci., 47 , pp. 561-565.*

- Riemann B, A. A. (2020). *REgional havplanlægning i det vestlige Kattegat-natur- erhvervs- of samfundsmæssige forhold og scenarier*. Aarhus Universitet DCE- Videnskabelig rapport nr 403 <https://dce2.au.dk/pub/SR403.pdf>.
- SEACON . (2019). *Udskiftning af søkabel mellem Skarø og Drejø*. 26. februar 2019.
- Skov m.fl. (2011). *Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea*. *Tema Nord* 2011:550.
- Statens Naturhistoriske Museum. (2023). *Dansk trækfugleatlas*. <https://dk.birdmigrationatlas.dk/forside>.
- Steiger, G., Calambokidis, J., Cabbage, J., Skilling, D., Smith, A., & Gribble, D. (1989). Mortality of harbor seal pups at different sites in the inland water of Washington. *J. Wildlife Disease*, 25(3), 319-328.
- Stenberg m.fl. (u.d.). *Ecological benefits from restoring a marine cavernous boulder reef in Kattegat Denmark*. DCE Danish Center for Environment and Energy, Technical University of Denmark.
- Stenberg m.fl. (2015). *Ecological benefits from restoring a marine cavernous boulder reef in Kattegat Denmark*. DCE Danish Center for Environment and Energy, Technical University of Denmark.
- Stenberg, C., Støttrup, J., & Leonard, S. (2011). *Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after Construction*. DTU Aqua Report No 246-2011.
- Stevns Kommune. (2011). *Landskabsanalyse 2011*. Hentet fra <https://stevns.dk/om-kommunen/planer-and-politikker/kommuneplan/landskabsanalyse>
- Stevns Kommune. (2021). *Stevns Kommuneplan 2021*. Hentet fra <https://stevns.viewer.dkplan.niras.dk/plan/54#/>
- Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur. (2023). *Frekvensregisteret* (<https://frekvensregister.ens.dk>).
- Støttrup m.fl. . (2019). *Støttrup m.fl. Essential Fish Habitats for commercially important ma-rine species in the inner Danish Waters*. DTU Aqua Report no. 338-2019.
- SVANA. (2017). *Blødbundsfauna. Undersøgelser i beskyttede områder i Kattegat (hav-strategiområder)*. Januar 2017. Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.
- Sveegaard S., N.-N. J. (2018). *Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande*. DCE Videnskabelig rapport nr. 284.
- Sveegaard, S., Galatius, A., & Teilmann, J. (2019). *Havpattedyr -sæler og marsvin*. DCE –Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Sveegaard, S., J, N.-N., K-J, S., TF, J., KN, M., & J, T. (2012). Spatial interactions between marine predators and their prey: herring abundance as a driver for the distributions of mackerel and harbour porpoise. *Marine Ecology*.
- Sveegaard, S., Nabe-Nielsen, J., & Teilmann, J. (2018). *Marsvins udbredelse og status for de marine habitatområder i danske farvande*. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Svendsen m.fl. . (2020). *Mange flere fisk efter stenrev*. <https://www.aqua.dtu.dk/nyheder/2020/01/mange-flere-torsk-efter-nye-stenrev>. DTU Aqua og Foreningen Als Stenrev-.
- Syddjurs Kommune. (2020). *Kommuneplan 2020-2032*. Hentet fra <https://kommuneplan20.syddjurs.dk/>
- Syddjurs Kommune. (2020). *Kommuneplan 2020-2032*. Hentet fra <https://kommuneplan20.syddjurs.dk/>

- Syddjurs Kommune. (n.d.). *Karakterområde 98. Mols Bjerge*.
- Søgaard et al. (2018a). *Arter 2016*. NOVANA. *Videnskabelig rapport fra DCE. Vol 262. Aarhus Universitet*.
- Søgaard, B., Wind, P., Sveegaard, S., Galatius, A., Teilmann, J., Therkildsen, O. R., . . . Bladt, J. (2018). *Arter 2016*. Aarhus: Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi.
- Teilmann, J., & Galatius, A. (2018). *Harbor Seal: Phoca vitulina*. In *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic press.
- Teilmann, unpubl. data. (u.d.).
- Therkildsen m.fl. (2019). *To vindmølleparkers virkninger på fugle og betydningen for flytrafikken i Københavns Lufthavn*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 82 s. - .
- Thomsen, F. (2006). *Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish*.
- Thorson . (1979). *Havbundens dyreliv. Infaunaen, den jævne hav-bunds dyresamfund. I: Danmarks Natur. Bind 3(Red.: Nørrevang A. og Lundø J.*
- Thorson. (1979). *Thorson, G. (1979). Havbundens dyreliv. Infaunaen, den jævne havbundens dyresamfund. I: Danmarks Natur. Bind 3(Red.: Nørrevang A. og Lundø J.*
- Tougaard & Michaelsen. (2018). *Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Krieger's Flak, Sweden. Assesment of impact on marine mammals*. DCE.
- Tougaard, Hermannsen & Madsen. (2020). *How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines? The journal of the acoustical society of America* 148, 2885.
- Trafikstyrelsen. (2023). *Luftfart* (<https://www.trafikstyrelsen.dk/arbejdsomraader/luftfart>).
- Vedel m.fl. (2021). *Including the effect of wind turbines in the Harmonie NWP and climate models. Final scientific report of the 2021 National Centre for Climate. Research Work Package 1.4.1, Wind (Wind resources and the green tra*.
- Vikingskibsmuseet. (2023). *Arkivalisk kontrol af Kriegers Flak Havvindmøllepark II*. Vikingskibsmuseet, Marinarkæologisk team.
- von Pein J, Lippert T, Lippert S, von Estorff O. (2022). *Scaling laws for unmitigated pile driving: Dependence of underwater noise on strike energy, pile diameter, ram weight, and water depth*. *Applied Acoustics* 198:108986. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2022.108986>.
- Warnar, m.fl. . (2012). *Fiskebestandenes struktur. Fagligt baggrundsnotat til den danske implementering af EU's Havstrategidirektiv*. DTU Aqua-rapport nr. 254-2012. Institut for Akvatiske Ressourcer, Danmarks Tekniske Universitet, 121 p. DTU.
- Westerberg & Begout-Anras. (1999). *Fis. (1999). Orientation of silver eel (Anguilla aguilla) in a disturbed magnetic field. Advances in Fish Telemetry. Proceedings of the Third Conference on Fish Telemetry in Europe Norwich England, June 199 Eds Moore A. & Russel L. CEFAS Lowestoft*.
- Westerberg m.fl. (2007). *Silver eel migration behavior in the Baltic* *ICES Journal of Marine Science Vol 64 pp 1457-1462*.
- Westerberg, H. &. (2008). *Sub-sea power cables and the migration behaviour of the European eel. Fisheries Management and Ecology* 15 pp 369-375.
- Westerberg, Rönnbäck & Frimansson. (1996). *Effects of suspended sediment on cod eeg and larvae and on thc behaviour of adult herring and cod*. *ICES - Marine Environmental Quality Comitte*.

- Wisniewska, D. M., Johnson, M., Teilmann, J., Rojano-Donate, L., Shearer, J., Sveegaard, S., . . . Madsen, P. T. (2016). Ultra-High Foraging Rates of Harbor Porpoises Make Them Vulnerable to Anthropogenic Disturbance. *Current Biology* 26, 1-6.
- WSP. (2023). *Energy Island Bornholm. Environmental baseline note -Crane and Birds of Prey avoidance response to offshore wind farms. Rapport til Energinet.*
- WSP. (2023). *Flagermus og Havvind.* Høje Taastrup: Energistyrelsen.
- Aarhus Kommune. (2013). *Kulturhistorisk redegørelse.* Hentet fra <http://reader.livedition.dk/aarhuskommune/1057/>
- Aarhus Kommune. (2017). *Kommuneplan 2017.* Hentet fra <https://aarhus.viewer.dkplan.niras.dk/plan/2#/94171>
- Aarhus Kommune. (2017). *Kommuneplan 2017.* Hentet fra <https://aarhus.viewer.dkplan.niras.dk/plan/2#/94171>
- Aarhus Kommune. (2017). *Kommuneplan 2017.* Hentet fra <https://aarhus.viewer.dkplan.niras.dk/plan/2#/>
- Aarhus Kommune. (2017). *Temaplan for omstilling til grøn energi - Tillæg nr. 81 til Kommuneplan 2017.* Hentet fra https://dokument.plandata.dk/12_10272669_1639138446318.pdf
- Aarhus Kommune. (2017). *Tillæg nr. 54 til Kommuneplan 2017.* Hentet fra https://dokument.plandata.dk/12_9689275_1608557552507.pdf
- Aarhus Kommune. (2022). *Landskabet i Aarhus - Baggrundsrapport.* Baggrundsrapport. Hentet fra <https://deltag.aarhus.dk/sites/default/files/documents/Baggrundsrapport%20for%20Landskabet%20i%20Aarhus.pdf>
- Aarhus Universitet. (2023). *Den danske Rødliste.*

13.1 Referencer – Appendix om undervandstøj

- Bellmann MA, May A, Wendt T, et al (2020) Underwater noise during percussive pile driving: Influencing factors on pile-driving noise and technical possibilities to comply with noise mitigation values - ERa report. Oldenburg
- Crocker SE, Fratantonio FD, Hart PE, et al (2019) Measurement of Sounds Emitted by Certain High-Resolution Geophysical Survey Systems. *IEEE Journal of Oceanic Engineering* 44:796–813. <https://doi.org/10.1109/JOE.2018.2829958>
- Dahl PH, Dall'Osto DR, Farrell DM (2015) The underwater sound field from vibratory pile driving. *J Acoust Soc Am* 137:3544–3554. <https://doi.org/10.1121/1.4921288>
- Dahl PH, Miller JH, Cato DH, Rex AK (2007) Underwater ambient noise. *Acoust Today* 23–33
- Danish Energy Agency (2016) Guideline for underwater noise - Installation of impact-driven piles. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Vindenergi/energistyrelsens_retningslinjer_om_undervandsstoej_i_forbindelse_med_ramning_af_paele_guideline_for_underwater_noise_-_installation_of_impact-driven_piles_april_2016.pdf. Accessed 17 Aug 2022
- Danish Energy Agency (2023) Guideline for underwater noise - Installation of impact or vibratory driven piles. Copenhagen

- Duncan AJ (2017) Airgun arrays for marine seismic surveys - physics and directional characteristics. In: Proceedings of Acoustics 2017. Australian Acoustical Society, Perth, pp 1–10
- Holme CT, Simurda M, Gerlach S, Bellmann MA (2022) The relation between underwater noise and operating offshore wind turbines. Poster presented at The Effects of Noise on Aquatic Life 1–1
- International Organization for Standardization (2017) ISO 18405 Underwater acoustics – terminology. Geneva
- Jensen FB, Kuperman WA, Porter MB, Schmidt H (2011) Computational Ocean Acoustics, 2nd edn. Springer New York, New York, NY
- Jones D, Marten K (2016) Dredging Sound Levels, Numerical Modelling and EIA. *Terra et Aqua* 144:1–9
- Lützen RS, Keller S, Tougaard J (2023) Revised Danish guideline for underwater noise from installation of impact or vibratory driven piles. In: Accepted for publication in Proceedings of the Effects of Noise on Aquatic Life: Principles and Practical Considerations. Springer
- Matuschek R, Betke K (2009) Measurements of Construction Noise During Pile Driving of Offshore Research Platforms and Wind Farms. In: Proceedings of NAG/DAGA 2009. Rotterdam, pp 1–4
- Miljø- og Fødevareministeriet (2019) Danmarks Havstrategi II - Første del. God miljøtilstand. Basisanalyse. Miljømål
- Robinson SP, Theobald PD, Hayman G, et al (2011) Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations
- Robinson SP, Wang L, Cheong S-H, et al (2022) Acoustic characterisation of unexploded ordnance disposal in the North Sea using high order detonations. *Mar Pollut Bull* 184:114178. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114178>
- Robinson SP, Wang L, Cheong S-H, et al (2020) Underwater acoustic characterisation of unexploded ordnance disposal using deflagration. *Mar Pollut Bull* 160:111646. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111646>
- Southall BL, Finneran JJ, Reichmuth C, et al (2019) Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects. *Aquat Mamm* 45:125–232. <https://doi.org/10.1578/AM.45.2.2019.125>
- Stöber U, Thomsen F (2021) How could operational underwater sound from future offshore wind turbines impact marine life? *J Acoust Soc Am* 149:1791–1795. <https://doi.org/10.1121/10.0003760>
- Thiele R, Schellstede G (1980) Standardwerte zur Ausbreitungsdämpfung in der Nordsee
- Tougaard J (2021) Thresholds for behavioural responses to noise in marine mammals. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency. Aarhus
- Tougaard J (2020) Indrapportering af impulsstøj. Århus
- Tougaard J, Hermannsen L, Madsen PT (2020) How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines? *J Acoust Soc Am* 148:2885–2893. <https://doi.org/10.1121/10.0002453>
- Tougaard J, Sveegaard S, Galatius A (2021) Marine mammal species of relevance for assessment of impulsive noise sources in Danish waters. Background note to revision of guidelines from the Danish Energy Agency. Aarhus

- Tsouvalas A, Metrikine A (2016) Structure-Borne Wave Radiation by Impact and Vibratory Piling in Offshore Installations: From Sound Prediction to Auditory Damage. *J Mar Sci Eng* 4:44. <https://doi.org/10.3390/jmse4030044>
- Verfuss UK, Sinclair RR, Sparling CE (2019) A review of noise abatement systems for offshore wind farm construction noise, and the potential for their application in Scottish waters
- von Pein J, Lippert T, Lippert S, von Estorff O (2022) Scaling laws for unmitigated pile driving: Dependence of underwater noise on strike energy, pile diameter, ram weight, and water depth. *Applied Acoustics* 198:108986. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2022.108986>
- Wang L, Heaney K, Pangerc T, et al (2014) Review of underwater acoustic propagation models. Teddington

14 Appendix om undervandsstøj

Undervandsstøj i havet er grundlæggende trykfluktuationer på samme måde som ved luftbåren støj. Imidlertid er mange lydfænomener anderledes under vandet, da udbredelsesmediet har markant andre akustiske egenskaber end i luften. F.eks. er lyd hastigheden i vand knap fem gange højere end i luft. Derudover relaterer støjen sig sjældent til menneskets hørelse, men derimod oftest til en række havpattedyr med meget anderledes høreegenskaber.

Ved analyse af støjproblematikker er det ofte praktisk at opfatte det modtagne støjniveau (RL, "received level") som resultatet af et kildeled (SL, "kildestyrke") og et udbredelsesled (TL, "transmission loss"). Dette beskrives ved den klassiske Sonar Equation, eller sonar-ligningen (Jensen et al. 2011) i sin simpleste form:

$$RL = SL - TL [dB]$$

Transmission loss omtales i visse sammenhænge også som propagation loss (PL). Den ovennævnte sammenhæng er udgangspunktet for de fleste beregningsmodeller af undervandsstøj.

14.1 Støjkilden

Kildestyrken "SL" i sonar-ligningen repræsenterer støjkilden, f.eks. en ramningsaktivitet eller et skib. Til beregninger repræsenteres støjkilden oftest som en ækvivalent, idealiseret punktkilde. Til praktisk forudsigtelse af undervandsstøj benyttes der ofte erfaringsbaserede værdier for ækvivalente punktkilder for almindeligt forekommende støjkilder.

En særlig kraftig kilde til undervandsstøj under anlægsfasen til havvindmølleparker er **pæleramning**. Hammerbaseret pæleramning, såkaldt "impact driving", er kendetegnet ved korte pulser med kraftig støj. Der kræves typisk nogle tusinde slag for at installere et hammerfundament vha. pæleramning.

Denne støjkilde er relativt velundersøgt både teoretisk og empirisk, og der er opstillet vel-dokumenterede semi-empiriske skaleringsformler, der kan benyttes til parametervariation (von Pein et al. 2022). I ERA-erfaringsrapporten (Bellmann et al. 2020) er der på baggrund af et stort volumen af måledata dannet et statistisk median-spektrum for ramning af jacket-pæle (med diameter op til 3,5 m) og monopæle (diameter større end 6 m) på tværs af projekter og lokationer. I begge tilfælde er der tale om bredbåndet støj. For jacket-pæle har støjspektret højest niveau omkring 160 Hz 1/3-oktavbåndet, mens monopælenes spektrum typisk har maksimum ved lidt lavere frekvenser omkring eller under 100 Hz.

Et alternativ til hammerbaseret ramning er **nedvibrering** (på engelsk "vibro-driving" eller "vibratory driving"). Dette giver anledning til kontinuert støj typisk med en varighed i størrelsesordenen på hele og halve timer. Der er begrænsede mængder af veldokumenteret litteratur om denne kilde til undervandsstøj. Et akademisk modelleringsstudie med fænomenologisk sammenligning af undervandsstøjen fra ramning og nedvibrering er beskrevet i (Tsouvalas and Metrikine 2016). Det vurderes at et ofte overset aspekt ved støjen fra nedvibrering af pælefundamenter er, at man bør skelne mellem:

- "Normal" vibrering. Dette er det planlagte scenarie med en vis penetrering pr. tidsenhed
- "Refusal driving", eller "hård ramning". Pælen trænger ikke yderligere ned i undergrunden eller kun meget langsomt.

Ved normal vibrering fremkommer støj med en grundfrekvens på typisk 15-35 Hz, og et antal heltallige overtoner af grundfrekvensen (Dahl et al. 2015), (Matuschek and Betke 2009). Typisk ligger den primære energi i frekvensområdet op til nogle få hundrede Hz, mens "Refusal driving" medfører en bredbåndet stigning i kHz-området.

Etablering af **søkabler og opsamlingskabler** involverer typisk sandsugning, da kablerne placeres ca. 1-1,5 m under havbunden. De mest almindelige maskiner til dette er slæbesugere, gravemaskiner (back hoe) og spandkædemaskiner. Eksempler med samlinger af punktkildedata for disse findes i f.eks. (Robinson et al. 2011) og (Jones and Marten 2016). Det kraftigste støjbidrag er i frekvensområdet under ca. 1 kHz.

Sprængning af UXO'er er en kraftig kilde til undervandsstøj og kan forekomme ved etablering af havvindmølleparker (eller andre projekter på havet). Støjen er potentielt skadelig for havpattedyr og andre arter, og kildestyrken afhænger af faktorer såsom sprængladningens størrelse og nedbrydningstilstand, detoneringsmetode og eventuel naturlig nedsænkingsdybde i havbunden (Robinson et al. 2022). Den kemiske reaktion under eksplosionen sker ved overlydshastighed og forårsager en kraftig akustisk puls. Denne udbreder sig først ikke-lineært over en vis strækning, hvorefter konventionelle undervandsakustiske udbredelsesmodeller kan anvendes.

Store områder af danske farvande blev benyttet til udlægning af **søminer** under verdenskrigene, og indebærer en vis risiko for forekomster. Der er et vist overlap mellem den sydlige del af delområde 1 og delområde 2 samt det område, som søkabler og/eller rørledninger kan blive lagt indenfor, og områder, som blev minerede af britiske styrker under Anden Verdenskrig (www.ordtek.com).

Der forskes aktuelt i såkaldte "low-order" detonerings-metoder. I modsætning til konventionel sprængning med en donorladning indebærer dette typisk en kontrolleret afbrænding "deflagration" af eksplosiv-materialet, som potentielt medfører markant lavere støj (Robinson et al. 2020).

Ved etablering af havvindmølleparker er det almindeligt med **seismiske forundersøgelser** af havbunden. Der anvendes en lang række af teknikker, hvoraf nogle er resulterer i kraftig undervandsstøj. En nylig oversigt med målte kildestyrker findes i (Crocker et al. 2019). Ved såkaldte airgun-arrays, dvs. sammenkoblinger af op til 40 eller flere enkelt airguns, opnås en særlig kraftig støjkilde med en stor del af den akustiske energi fokuseret nedad mod havbunden (Duncan 2017). Jævnfør sidstnævnte artikel er det muligt med specialiseret software at modellere kildestyrken for den miljørelevante horisontale udbredelse. Der findes kommercielt tilgængelige software til dette, f.eks. Gundalf og Nucleus.

I modsætning til i anlægsfasen er undervandsstøjen fra **havvindmøller i drift** mindre velundersøgt, særligt for nutidige fundamentsstørrelser. I driftssituationen fremkommer genereres der lavfrekvente (typisk op til 1 kHz) vibrationer fra de bevægelige mekaniske dele i møllehatten samt kraftige enkelt-frekvenskomponenter fra gearsystemernes tandindgrebsfrekvenser samt overtoner af disse (Tougaard et al. 2020). Disse vibrationer forplanter sig gennem tårnet og til fundamentet, og udstråles som undervandsstøj fra fundamentets overflade i vand og havbund.

Både (Stöber and Thomsen 2021) og (Tougaard et al. 2020) sammenfatter publicerede måledata for møller, hvoraf den største havde nominel effekt på 6,2 MW. Begge artikler opstiller semi-empiriske relationer mellem undervandsstøjniveau og den enkelte mølles effekt samt andre parametre. Der påvises en tydelig proportionalitet mellem møllens effekt og den resulterende undervandsstøj.

Jf. (Stöber and Thomsen 2021) vurderes det, at støjen fra gearløse havvindmøller ("Direct Drive"-teknologi) er omtrent 10 dB lavere end fra konventionelle havvindmøller med gear. Begge ovennævnte artikler præsenterer data og formler, der i princippet gør det muligt at estimere den ækvivalente kildestyrke for den enkelte havvindmølle i drift. Som vist i (Tougaard et al. 2020) kan man derefter beregne undervandsstøjen fra en havvindmøllepark ved at repræsentere hver enkelt mølle som en punktkilde placeret i henhold til parkens layout.

Det nyere studie (Holme et al. 2022) beskriver målinger for eksisterende møller på henholdsvis 6 og 8 MW og påviser en markant over-prædiktions af undervandsstøjniveauet ved brug af de ovennævnte udtryk. På nuværende tidspunkt må det formodes at forudsigelser for væsentligt større havvindmølle typer er behæftet med en markant usikkerhed.

14.2 Lydudbredelsen

TL-leddet i sonarligningen (se ovenfor) beskriver lydudbredelsen hen over afstand væk fra støjilden. På de vanddybder, der er relevante i danske farvande, er lydudbredelsen kraftigt påvirket af interaktionen mellem vandsøjlen og havbunden. Både vanddybdens variation over afstand samt havbundens materiale-egenskaber har markant betydning for hvor hurtigt støjen dæmpes over afstand. En række andre parametre har også en vis betydning, herunder lyd hastighedsprofil (baseret på temperatur- og salinitetsprofiler) og lydabsorption i vandsøjlen.

Generelt er lydudbredelsen i havet kraftigt frekvensafhængigt. Typisk vil lave frekvenser udbrede sig over længere afstande end høje pga. den kraftige dæmpning ved høje frekvenser. Dog er der på lavt vand et særligt fænomen, "Shallow-water cutoff", der gør at de laveste frekvenser har vanskeligt ved at udbrede sig og derfor dæmpes ekstra kraftigt over afstand (Jensen et al. 2011). Som eksempel, og baseret på et groft overslag, vil dette fænomen for en sandbund med en vanddybde på 20 m gøre sig gældende for frekvenser under ca. 45 Hz.

Til overslagsberegninger kan TL tilnærmes ud fra grove, frekvens-uafhængige antagelser om geometrisk spredning af lydenergien som:

$$TL(r) = k \times \log_{10} \frac{r_1}{r_0} [dB]$$

Her er r_1 afstanden fra støj-kilden, og r_0 en referenceposition (typisk 1 m). For en ideel punktkilde på meget stor vanddybde (dvs. stor afstand til både havoverflade og havbund) er $k=20$ svarende til sfærisk bølgeudbredelse. For samme punktkilde, men placeret mellem to reflekterende flader (henholdsvis idealiseret havoverflade og havbund) er lydudbredelsen cylindrisk svarende til $k=10$. For vanddybder svarende til Nordsøen og indre danske farvande er $k=15$ en ofte benyttet tilnærmelse.

I litteraturen findes forskellige semi-empiriske formler for lydudbredelsen, hvor TL som funktion af både afstand r og frekvens f . Se f.eks. det numeriske eksempel i den tidlige udgave af (Danish Energy Agency 2016), samt (Thiele and Schellstede 1980).

De ovenstående formelbaserede tilgange er som nævnt nyttige til overslag. De har dog begrænset nøjagtighed, da der ikke tages højde for de detaljerede, lokale forhold vedr. havbunden. Der opnås en langt højere nøjagtighed ved brug af numeriske modeller, hvor udbredelsen beregnes for den fremadskridende lydbølge trin for trin i et fintmasket net omkring støj-kilden. Disse modeller gør det muligt at repræsentere det lokale undervandsakustiske miljø og medtage effekten af f.eks. sæson-betinget lagdeling af vandsøjlen og geoakustiske forhold af havbundssammensætningen. Der findes et antal algoritmer specifikt for undervandsakustik, hver med fordele og ulemper. De mest almindelige er præsenteret og diskuteret i (Wang et al. 2014), og den bagvedliggende teori er beskrevet i standardværket (Jensen et al. 2011).

14.3 Parametre til beskrivelse af undervandsstøj

Overordnet beskrives et lyd-signal dels ved et niveau i decibel "dB", dels ved en frekvens eller frekvensspektre i Hz. Særligt omkring undervandsstøj findes der en lang række parametre med hver deres dB-definitioner (herunder reference-størrelser). Først i 2017 tid er der indført en international standard (International Organization for Standardization 2017), og det er derfor ofte en udfordring at tolke og benytte tidligere data korrekt.

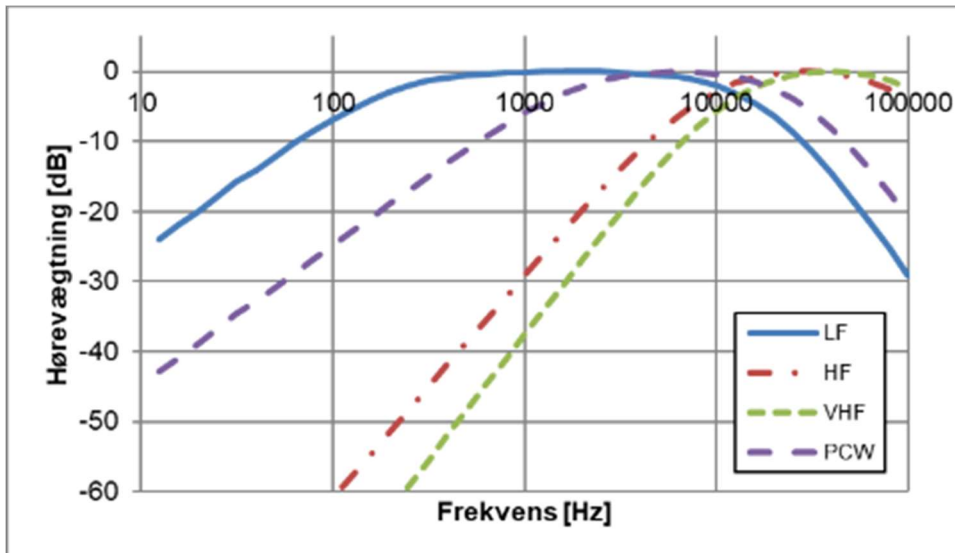
14.4 Frekvensvægtning og hørelse

Alle dyr hører ikke ens, og høreegenskaber er generelt kraftigt frekvensafhængige. På denne baggrund har nyere forskning opdelt havpattedyr i et antal funktionelle høregrupper med tilhørende frekvensvægtningskurver og grænseværdier for høreskader (Southall et al. 2019). I dansk sammenhæng er kun fire høregrupper, som fremgår af Tabel 14-1 nedenfor, relevante. jf. (Tougaard 2021). De tilhørende frekvensvægtningskurver fremgår af Figur 14-1 nedenfor.

Tabel 14-1 *Oversigt over relevante funktionelle høregrupper og art-eksempler for danske farvande (Tougaard 2021).*

Forkortelse	Funktionel høregruppe	Eksempel på arter
LF	Low frequency cetaceans	Vågehval
HF	High frequency ceataceans	Grindehval og hvidnæse

Forkortelse	Funktionel høregruppe	Eksempel på arter
VHF	Very high frequency cetaceans	Marsvin
PCW	Phocid carnivores	Spættet sæl og gråsæl



Figur 14-1 Hørevægtningkurver for havpattedyr (Southall et al. 2019).

14.5 Relevante arter og deres høreegenskaber

I forbindelse med Energistyrelsens opdatering af den danske guideline om undervandsstøj (se senere afsnit) opstillede (Tougaard et al. 2021) et aktuelt overblik over relevante havpattedyr i danske farvande.

Havpattedyr er generelt beskyttede, og marsvin, spættet sæl og gråsæl er optaget på Habitatdirektivets bilag II, hvilket betyder, at der er udpeget særlige habitatområder for arterne. Herudover er marsvin også en bilag IV-art, men der forekommer også andre hvaler i Nordsøen, som tilhører den marinatlantiske region bl.a. hvidnæse og vågehval (Tougaard et al. 2021).

Der henvises til afsnit om havpattedyr i kapitel 6 og 7 for en nærmere beskrivelse og vurdering af beskyttede arter og undervandsstøjens påvirkning af disse.

14.6 Dæmpningstiltag mod undervandsstøj

Der eksisterer et antal kommercielt tilgængelige, tekniske støjdemperingstiltag, rettet mod konstruktionsfasen af havvindmøllers fundamenter. Disse opdeles ofte i primære systemer, der direkte påvirker støjilden, og sekundære systemer, der påvirker støjens udbredelse (Verfuss et al. 2019). Systemernes dæmpning er som udgangspunkt frekvensafhængig og vil afhænge af lokale forhold som vanddybde, strømforhold og havbundsmaterialer. Den forventede dæmpning kræver derfor en konkret beregning. Til første overslag kan man dog benytte erfaringsmæssige dæmpningstal fra litteraturen ofte angivet med statistiske spænd (Verfuss et al. 2019), (Bellmann et al. 2020).

I sammenhæng med de danske krav til undervandsstøj (Danish Energy Agency 2023) udgør "soft start", eller "ramp-up"-procedurer en særlig mulighed for reduktion af undervandsstøjbelastningen særligt ved ramning. Dette skyldes, at grænseværdierne er formuleret som den akkumulerede støjdosering (SEL_{cum}) modtaget af et dyr over den samlede ramningssekvens (formelt op til 24 timer), mens dyret flygter væk fra støjekilden. Ved at udføre "svage" slag (eventuelt med store ophold mellem slagene i starten af sekvensen, når dyret flytter sig til større afstand og dermed lavere modtagne støjniveauer), inden de kraftigere slag optræder. Samlet kan der derved opnås lavere støjdosering på bekostning af en længere installationstid.

14.7 Undervandsstøj i Kattegat og i Østersøen, herunder ved planområderne

14.7.1 Lovkrav til undervandsstøj

I forbindelse med opførslen af havvind gælder den danske guideline for undervandsstøj (Danish Energy Agency 2023). Denne guideline beskriver støjgrænseværdier for de relevante høregrupper procedurer for prædiktion af støj, samt procedurer for målemæssig eftervisning af støj under opførslen.

Grænseværdierne for undervandsstøj er angivet for høreskader henholdsvis permanent (Permanent Threshold Shift, PTS) og midlertidig (Temporary Threshold Shift, TTS) samt adfærdspåvirkning. Der benyttes frekvensvægtninger. Guidelinen beskriver numeriske procedurer til evaluering af prædikteret støj (akkumuleret Sound Exposure Level, SEL_{cum}) i forhold til grænseværdierne. Det er et grundlæggende element i dette at antage et modtagepunkt, der flytter sig med konstant hastighed væk fra støjekilden, svarende til et flygtende dyr. Forskellen i støjbelastningen af det bevægelige vs. et stationært modtagepunkt udgør let mere end 10 dB (Lützen et al. 2023).

I henhold til den danske havstrategi er der et krav om, at impulsstøj skal indrapporteres til Miljøstyrelsen. De specifikke krav til indrapporteringen samt registreringsskema fremgår af den tekniske anvisning M33 Indrapportering af impulsstøj (Tougaard 2020). Dette krav omfatter både pæleramning, eksplosioner (herunder UXO-detonation) og seismiske undersøgelser med luftkanoner (airguns).

Der findes ikke specifikke lovkrav til undervandsstøj fra driftssceneriet af havvind og heller ikke for etablering af søkabler. Danmarks Havstrategi II (Miljø- og Fødevareministeriet 2019) indeholder formelt generelle støjkrav, der dog ikke er videnskabeligt opdateret. Det vurderes at undersøgelser bør baseres på de mere aktuelle krav i (Danish Energy Agency 2023).

14.7.2 Undervandsstøj i Kattegat og Østersøen

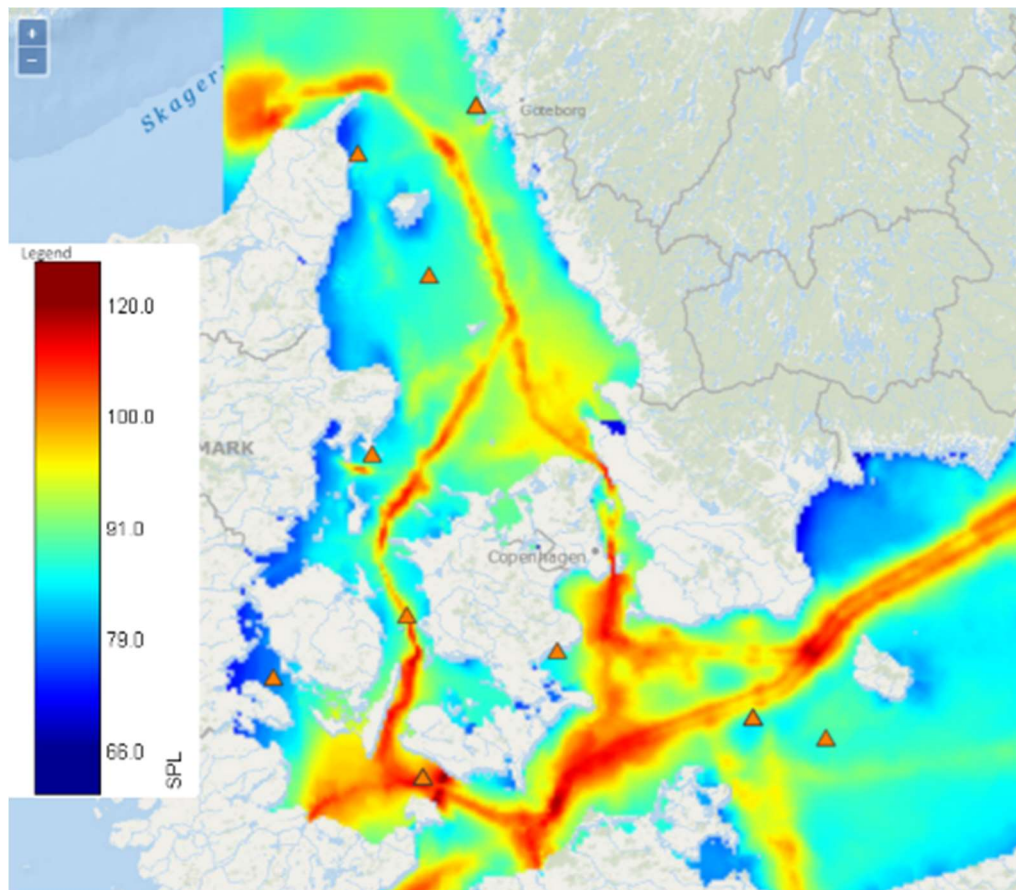
Havet er et effektivt medie til udbredelse af lyd, og det åbne hav er præget af undervandsstøj fra både menneskelig aktivitet og naturskabt støj. I (Dahl et al. 2007) beskrives

groft de grove frekvensområder som vist i Tabel 14-2 nedenfor. I Kattegat og ved Kriegers Flak og i den aktuelle samtid må det desuden forventes, at havvindmølleparker i drift samt seismiske undersøgelser bidrager til baggrundsstøjen i området.

Tabel 14-2 Grov karakteristik af frekvensområder og dominerende støjkilder (Dahl et al. 2007).

Frekvensområde	Dominerende kilde til baggrundsstøj
1-10 Hz	Overfladebølger i havet
10-200 Hz	Skibstrafik
200-100.000 Hz	Vindgenereret støj såsom brydende bølger
>100.00 Hz	Termisk støj bliver betydende

Den kontinuerte baggrundsstøj i havet overvåges gennem forskellige internationale samarbejder. Østersøens maritime miljø dækkes således af den mellemstatslige kommission HELCOM www.helcom.fi, hvor undervandsstøj er en af flere handlingsområder. Undervandsstøjkortet i Figur 14-2 viser således den kontinuerte baggrundsstøj baseret på et antal lyttestationer (røde trekantede på kortet) kombineret med udbredelsesberegninger og kendte skibspositioner ud fra AIS-data. Det ses, hvordan de store sejlruiter træder tydeligt frem i støjkortet.



Figur 14-2 Gennemsnitligt lydtrykniveau (SPL) i dB re 1 μ Pa for 2014. Den viste parameter er "L50 exceedance level". Kilde: International Council for the Exploration of the Sea (ICES). <https://underwaternoise.ices.dk/continuous/viewonmap>. Hjemmeside tilgået 21. juni 2023.